# Untersuchungen

über

# die selbständige Bestandesausscheidung von Eiche, Buche und Föhre in Stärke- und Nutzholz-Güteklassen.

---

## Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der

hohen staatswirtschaftlichen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**Andreas Petračić.**

**München 1908.**

Kgl. Hof-Buchdruckerei Kastner & Gallwey.

# Untersuchungen

über

# die selbständige Bestandesausscheidung von Eiche, Buche und Föhre in Stärke- und Nutzholz-Güteklassen.

---

## Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der

hohen staatswirtschaftlichen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**Andreas Petračić.**

**München 1908.**

Kgl. Hof-Buchdruckerei Kastner & Gallwey.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen staatswirtschaftlichen Fakultät der Universität München.

Referent: Herr Professor Dr. H. Mayr.

# I. Einleitung.

Im Hochwalde, in welchem die Bestandesindividuen meistens ein und derselben Holzart angehören und annähernd das gleiche Alter haben, ist schon in den ersten Jahren des Bestehens eine Ungleichmäßigkeit der Entwickelung der Pflanzen in Stärke und Form zu bemerken. Diese Ungleichheit kommt vor, gleichgültig ob der Bestand auf natürlichem oder künstlichem Wege entstanden ist, gleichgültig ob eine größere oder kleinere Anzahl von Individuen auf der Fläche stehen. Zweifellos gibt es eine Menge von Gründen, welche auf diese ungleichmäßige Entwickelung einwirken, aber bis heute sind uns diese zum größten Teil unbekannt geblieben. Wir sehen schon bei der Keimung in den Keimapparaten, wo die äußeren Verhältnisse für alle Körner gleich sind, daß eine Anzahl von Samenkörnern 10—20 Tage später keimt als die übrigen. Diese Ungleichheit beruht vorwiegend auf individueller innerer Veranlagung, gemäß welcher einzelne Individuen sich rascher in die Höhe und Stärke entwickeln als andere. Dazu kommt, daß in der Natur einige Pflanzen besser situiert sind als die anderen, so daß diese Ungleichheit der Entwickelung dort noch stärker hervortritt. Dieser raschere Wuchs einzelner Individuen hindert die Entwicklung der anderen Pflanzen in der ersten Jugend nicht, weil ein jedes Glied dieser Baumgesellschaft genug Platz hat sich ungestört zu entwickeln. Anders ist es aber von dem Zeitpunkt an, wo der Mangel an Raum für die Entwickelung der unter- und oberirdischen Teile der Pflanzen entsteht. Es beginnt ein Kampf der einzelnen Stämme untereinander um das Dasein, was zur Folge hat, daß die Blattorgane in ihrer Fähigkeit durch Assimilation die organischen Stoffe hervorzubringen, in geringerem oder stärkerem Maße beschränkt werden. Die teils von Natur aus schwächeren, teils durch den Standort geschädigten Individuen werden von stärkeren unterdrückt, sie

müssen immer mehr und mehr im Wuchs zurückbleiben, bis sie endlich wegen Mangel an Licht, Wasser und Nahrung zugrunde gehen. Es wird darum notwendig von Zeit zu Zeit einige Bäume aus diesem Kampf wegzunehmen, den Bestand zu durchforsten und dadurch den gebliebenen Bäumen günstigere Wachstumsbedingungen zu schaffen.

Wann, in welchem Maße und zu Gunsten welcher Stämme sich der Mensch mit der Axt in diesen Kampf einmischen muß, das sind die wichtigsten Fragen in der Bestandeserziehung, weil von der richtigen Antwort auf diese das Ziel der Waldwirtschaft — d. i. in der kürzesten Zeit, mit geringstem Kostenaufwand den wertvollsten Bestand zu erziehen — abhängt.

Die Wichtigkeit dieser Fragen ist von den Forstleuten schon zu Beginn der intensiveren Waldwirtschaft anerkannt worden; das zeigen uns die vielen Durchforstungsmethoden, das zeigen uns noch heute viele Abhandlungen über dieses Thema in forstlichen Zeitschriften und Versammlungen. Und es ist richtig, wenn man diesen wichtigen Erziehungsarbeiten solche Aufmerksamkeit widmet, weil ein gut erzogener und deshalb wertvoller Bestand das schönste Zeugnis der forstlichen Arbeit ist.

Um schnelleren Höhenwuchs und bessere Ausformung der Schäfte zu erzielen, mischt sich der Wirtschafter je nach der Holzart und dem Standort meist bis zum 20—30. Lebensjahr der Bestände, manchmal auch noch viel länger, in diesen Kampf gar nicht ein; es ist deshalb nicht nur von Interesse, sondern auch von Wichtigkeit zu wissen, wie sich die Bestandesausscheidung betreffend die Zahl der Individuen und Ausbildung derselben in Stärke- und Güteklasse in solchen Beständen vor der Durchforstung vollzieht, ob das Zuwarten in der ersten Jugend für die spätere Bestandsverfassung gleichgültig oder schädlich oder sogar nützlich ist.

---

## II. Stammzahlfrage im allgemeinen.[1])

Es ist unbestreitbar, daß die richtige Zahl der Stämme auf einer solchen Hochwaldfläche von großer Bedeutung

[1]) Schuberg: Das Gesetz der Stammzahl. Baurs forstw. Zentralblatt 1880, S. 213.

für die Entwickelung der Bestände ist. Die Abhandlungen über die Bedeutung der Bestandesdichte ziehen sich durch die forstliche Literatur wie ein roter Faden schon seit der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts bis in die Gegenwart, aber noch bis heute hat diese Frage ihre volle Antwort nicht gefunden. Die Feststellung der günstigsten Stammzahl kann nur unter Berücksichtigung der auf Entwickelung und Erziehung der Bestände maßgebenden natürlichen Faktoren geschehen. Diese sind

1. Die Holzart selbst.

Für jede Holzart muß die Stammzahl eine verschiedene sein, um die bestmöglichsten Resultate zu erzielen. Dr. Haug sagt bei Besprechung der Pflanzendichte,[2]) daß der Verlauf des Kampfes, wenn der Bestand in vollen Schluß kommt, nicht nur von äußeren Verhältnissen abhängt, sondern auch von inneren Eigenschaften der Holzart, welche darin bestehen, daß ein Teil der Bestandesindividuen sich stärker entwickelt als der andere. Dieses Vermögen ist aber bei allen Holzarten nicht gleich. Bei der einen entwickeln sich sehr viele Individuen in herrschende Stämme, bei den anderen überwächst nur eine verhältnismäßig kleine Zahl derselben die übrigen Bäume, und bei dritten Holzarten entwickeln sich alle Individuen ziemlich gleichmäßig. Die Ausscheidung der Bestandesstämme geht im ersten Fall sehr schnell vor sich, beim zweiten etwas langsamer und beim dritten Fall kann der Bestand wegen gleichmäßiger gegenseitiger Störung im Wuchs nicht zur vollen Entwickelung gelangen. Diese innere Eigenschaft hat Dr. Haug als „Ausbreitungsvermögen" und der Oberförster Augst[3]) als „Ausladungsvermögen" der Holzart benannt. Es liegt nahe, aus diesem Verhalten der Holzarten den Schluß zu ziehen, daß die Holzarten mit größerem Ausladungsvermögen dichtere junge Bestände, somit größere Stamm-

---

Schuberg: Untersuchungen über das Verhalten der Bestandesfakt. bei verschied. Stammzahl der Bestände. Dasselbe 1882, S. 137.

Martin: Die Folgerungen der Bodenreinertragstheorie. 1. Bd., 1894, S. 135.

Haug: Die Stammzahlfrage und ihre Bedeutung für die Bestandespflege. Allg. Forst- und Jagdzeitung 1899, S. 8.

[2]) Dr. Haug: „Ueber das sogenannte Ausbreitungsvermögen unserer Holzarten".

[3]) Oberförster Augst: „Zum sogenannten Ausbreitungsvermögen unserer Holzarten". Beide in Allg. Forst- und Jagdzeitung 1905.

zahlen verlangen, und für Holzarten mit kleinem Ausladungsvermögen lockere Bestände vorteilhafter sind. Von unseren einheimischen Holzarten zählt Dr. Haug die Eiche, Buche und Kiefer, aber besonders die ersten zwei Holzarten unter solche, für welche die Kulturen mit großer Pflanzendichte besonders vorteilhaft und notwendig sind, vornehmlich wenn sie auf kühlen, feuchten, lehmigen Boden geraten. Die Lärche und Birke, sagt er, sind ziemlich indifferent gegen Kulturdichte, sie entwickeln sich gleich freudig bei engem wie auch bei weitem Pflanzenverband. Die Erle (vielleicht auch Edelkastanie) steht schon näher den Holzarten mit schwachem Ausladungsvermögen, zu welchem insbesondere Fichte und Esche zu rechnen sind. Für diese zwei letzteren Holzarten sind die dichten Bestände nicht nur schädlich, sie können ja unter Umständen für die Entwickelung des Bestandes auch gefährlich sein, wenn man schon in den ersten Jahren mit der Axt nicht zu Hilfe kommt.

2. Die Bestandesarten.

In reinen Beständen, wo die Ansprüche für die Entwickelung der ober- und unterirdischen Teile für alle Bäume gleich sind, kann man niemals eine so große Stammzahl erziehen wie bei der Mischung zwei oder mehrerer Holzarten, welche verschiedene waldbauliche Eigenschaften besitzen.

3. Der Standort.

An besserem Standorte vollzieht sich die ganze Entwickelung und die Ausscheidung der Stämme in herrschende und unterdrückte (von welchen letzteren viele dadurch absterben müssen) viel schneller als auf schlechterem Standorte, darum ist im ersten Falle die Stammzahl schon im 20. Jahre kleiner und bleibt so bis ins höhere Alter; wenn wir aber nicht zwei gleich alte, sondern zwei gleich dicht erscheinende Bestände an verschiedenen Standorten in Betracht ziehen, so finden wir in ihnen ungleiche Stammzahl.

4. Die Höhenlage.

Nach Schuberg[4]) nimmt die Stammzahl bei gleicher Bodengüte mit größerer Meereshöhe immer zu. Ob

---

[4]) Schuberg: „Das Gesetz der Stammzahl und die Aufstellung von Waldertragstafeln". Forstwissenschaftl. Zentralblatt 1880.

diese Behauptung richtig ist, kann man noch nicht sagen, sie wird von vielen bestritten. Dr. Haug[5]) ist bei seinen Versuchen zu denselben Resultaten gekommen. Er sagt, daß die Stammzahl in hochgelegenen Waldungen an dem Feldberg bis in die Höhe von 1100—1200 m zunimmt, aber von diesen Höhen an ziemlich rasch gegen die Baumgrenze hin abnimmt.

Der Einfluß der verschiedenen Stammzahlen auf den Wachstumgang der Bestände bei sonst gleichen Standortsverhältnissen äußert sich:

1. in Massenzuwachs und
2. in Wertzuwachs.

Zu 1 gehört die Dicken- und Höhenentwickelung, und zu 2 die Ausformung der Bestandesindividuen.

Ad 1. Schon längst hat man die Bemerkung gemacht, daß die Bestände mit dichterer Bestockung nicht die größte Holzmasse liefern und diese Tatsache ist schon heute durch Versuche bestätigt. Schuberg sagt in vorbenannter Abhandlung, daß die Stammzahl im umgekehrten Verhältnisse zum Durchmesser des arithmetischen Mittelstammes steht, daß also bei größerer Stammzahl der Durchmesser des Mittelstammes kleiner ist als bei kleiner Stammzahl. Das gilt natürlich nur bis zum erforderlichen Minimum des Stammreichtums, bei welchem der normale Bestandesschluß noch nicht gefährdet ist. Diese Zahlen können nur auf empirischem Wege gewonnen werden, obwohl es einige Schriftsteller gibt, die solche auch auf mathematischem Wege festzustellen suchten.[6]) Auf Grund sehr vieler Versuche, namentlich jener der sächsischen und schweizerischen forstlichen Versuchsstationen, wissen wir heute, daß die vorteilhafteste Pflanzenweite für die Bestandesbegründung mit Fichten durch Pflanzung je nach den Standortsverhältnissen zwischen 1 und 1,5 m liegt.

Die Stammzahl, welche die günstigste für die Ent-

---

[5]) Dr. Haug: „Die Stammzahlfrage und ihre Bedeutung für die Bestandespflege". Allg. Forst- und Jagdzeitung 1899, S 8.

[6]) Die Theorien der Bestandesdichte von W. Jäger in „Holzbestandsregelung und Ertragsermittelung der Hochwälder" 1854, und von J. H. von Thünen in „Der isolierte Staat etc." 3. Auflage, 3. Teil, 3. Abschnitt, § 19. (In welchem Verhältnis steht der Zuwachs des Baumes zu dem Raum, der ihm gegeben wird.)

Dr. R. Weber: Die Stammzahlen auf ein Hektar und die Gesetzmäßigkeit der Stammzahl-Verminderung. Forsteinrichtung 1891, S. 216.

wickelung der Bestandesindividuen im Höhenwuchs ist, ist etwas größer als die für die Erziehung der größten Bestandsstärke notwendige. Aber auch hier dürfen wir nicht sagen, „je größer die Stammzahl desto größer die Höhenentwickelung". Schuberg sagt, daß in dem stammärmeren Bestand, wenn sein Schluß nicht unter normale Grenze sinkt, durchschnittlich höhere Stämme aufwachsen als in den stammreichen Beständen.

Ad 2. Die heutigen Wirtschaftsprinzipien sind nicht nur auf die Erziehung der größten Masse gerichtet, sondern sie verlangen, daß diese Massen auch wertvolle Sortimente für den Weltmarkt in sich schließen. Durch künstliche Mittel (z. B. Aestung) kann man das nicht erreichen, sondern nur durch entsprechende Bestandesdichte, durch eine Stammzahl, welche sicher viel größer ist als diejenige, welche für die Erziehung der größten Masse vorteilhaft ist.

Wenn wir auf Massen und Formentwickelung Rücksicht nehmen wollen, so brauchen wir mittlere Stammzahlen, sowohl für Begründung eines Bestandes, als auch für Durchforstungen desselben. Diese Zahlen kennen wir heute noch nicht, und solange sie nicht ermittelt sind, meint Dr. Haug, „haben wir eine klaffende Lücke in unserer Wissenschaft, und solange fehlt es unserer Praxis der Bestandespflege an einem zuverlässigen Steuer". Es steht aber zu erwarten, ja vielleicht sogar zu hoffen, daß diese Lücke nicht ausgefüllt wird; zu hoffen, weil wir dadurch zu einer Durchforstungsschablone kommen (Stammzahltafel), die hier nützlich, dort schädlich sein kann, ohne daß dem Wirtschafter die Möglichkeit gegeben ist, dies vorauszusehen.

## III. Die Ausscheidung der Bestandesindividuen in Stärke.

Die Zahl der Stämme, welche bei natürlicher Verjüngung oft auf dem Hektar über 1 Million und bei künstlicher von 5000—40 000 beträgt, bleibt fast unverändert bis der Bestand in vollen Schluß eintritt. Von diesem Zeitpunkte an beginnt der Kampf zwischen einzelnen Individuen, und jene bleiben Sieger, welche schon in dieser Zeit mit besseren Waffen ausgerüstet sind. Diese

Ausscheidung geht, wenn wir den Bestand sich selbst überlassen, bei günstigen Standortsverhältnissen wie auch bei Lichtholzarten schneller vor sich als auf schlechteren Standorten und bei Schattenhölzern. Es verteilen sich die Stämme bei dieser Ausscheidung in herrschende, d. h. solche, welche mit ihren Kronen noch im Kampfe stehen, und unterdrückte, d. h. solche, welche schon von den Kronen ihrer Nachbarstämme überschirmt sind. Unter den herrschenden Stämmen gibt es einige, welche besonders stark in Durchmesser und Höhe entwickelt sind; diese nennt man vorherrschende Stämme; ebenso gibt es alle Uebergänge vom Vorherrschenden bis zum Unterdrückten. Auf Grund solcher Ausscheidung haben die verschiedenen Schriftsteller die Bestandesindividuen in einige Wuchsgrade oder Stammklassen verteilt. So hat Cotta[7]) folgende Wuchsgrade unterschieden:

a) Herrschende (dominierende, prädominierende) Stämme.
b) Beherrschte, welche von den herrschenden überschirmt werden.
c) Unterdrückte, ohne Längenwuchs, selbst mit abgestorbenem Gipfel.
d) Abgestorbene, trockene.

König[8]) unterscheidet folgende Wuchsgrade:

A. Herrschende Stämme
   a) vorherrschende,
   b) mitherrschende,
   c) nachwachsende.
B. Ueberwachsene Stämme
   a) übergipfelte,
   b) unterdrückte.

Kraft[9]) machte folgende Unterscheidung:

A. Vorherrschende Stämme, mit ausnahmsweise kräftig entwickelten Kronen.
B. Herrschende Stämme, in der Regel den Hauptbestand bildende Stämme mit verhältnismäßig gut entwickelten Kronen.
C. Gering mitherrschende Stämme: Kronen zwar noch ziemlich normal geformt, aber verhältnismäßig schwach entwickelt und eingeengt. Diese

[7]) Cotta: Waldbau 1849. 7. Aufl.
[8]) König: Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1854, S. 453.
[9]) Kraft: Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen 1884.

Klasse bildet die unterste Grenzstufe des herrschenden Bestandes.

D. Beherrschte Stämme; Kronen mehr oder weniger verkümmert, und zwar
   a) zwischenständige, im wesentlichen schirmfreie, meist eingeklemmte Kronen,
   b) teilweise unterständige Kronen, deren oberer Teil frei, deren unterer hingegen überschirmt oder abgestorben ist.

E. Ganz unterständige Stämme, und zwar
   a) mit lebensfähigen Kronen (nur bei Schattenholzarten),
   b) mit absterbenden od. abgestorbenen Kronen.

Die Deutschen forstlichen Versuchsanstalten haben in ihrem Arbeitsplan vom Jahre 1873 folgende Klassen unterschieden:

a) dominierende Stämme,
b) zurückbleibende,
c) unterdrückte (unterständige, übergipfelte) und
d) absterbende oder abgestorbene Stämme.

Weil bei Durchforstungen, und besonders bei den neuen Durchforstungsmethoden, solche Stämme zum Hiebe ausgewählt werden müssen, welche ihren besseren Nachbarn in der Entwickelung stören, also am meisten nur herrschende in Betracht kommen, so wollen wir die unterdrückten Stämme ganz aus dem Auge lassen und nur sehen, wieviele herrschende Stämme in der Zeit vor der ersten Durchforstung auf einem Hektar sich befinden und wie die Entwickelung dieser Stämme in Bezug auf Stärke und Nutzholzgüte ist.

Um die genaueren Daten dafür zu bekommen, ist eine große Anzahl von Messungen und Versuchen notwendig, und müssen darum solche große Aufgaben den Versuchsanstalten überwiesen werden. Weil aber auch der Einzelne zur rascheren Lösung dieser Frage etwas beitragen kann, so habe ich mich bemüht, auf Grund einiger Messungen einige Steine zur Erweiterung dieses Baues zu sammeln.

Die Versuche in dieser Beziehung habe ich bei drei Holzarten durchgeführt, nämlich bei Eiche, Buche und Föhre.

1. Die Ausführung der Untersuchungen geschah:

A. In reinen noch nicht durchforsteten Stieleichenbeständen im Königreich Kroatien-Slavonien.

Nachfolgend möchte ich zuerst etwas über die Entstehung dieser jungen Eichenwälder, wie auch über waldbauliche Eigenschaften der Eiche in diesem ihrem optimalen Wuchsgebiete mitteilen.

Noch vor 30 Jahren bestanden diese Wälder, welche auf dem fruchtbaren Savefluß-Gebiet, „Posavina" genannt, stocken, mit wenigen Ausnahmen aus 200—300 Jahre alten Eichen. Die militärische Verwaltung, welche in diesem Gebiet im 17. Jahrhundert eingeführt wurde und bis zu 1872 bestanden hat, kümmerte sich um die Verjüngung dieser Wälder anfangs gar nicht und später, nämlich vom Jahre 1859, als die Organisation der Forstverwaltung ins Leben gerufen wurde, sehr wenig. Aus dieser Zeit haben wir nur einige Bestände, welche jetzt 30—70 Jahre alt sind. Diese sind aus Plenterhieb entstanden, und nur kleine Nachbesserungen waren durch Aussaat mit der Hacke durchgeführt. Um einen Waldkomplex von 300 bis 500 Joch zu verjüngen, war auf ihm Viehweide und Schweinmast verboten, also Waldschonung vorgeschrieben. Durch Plenterhieb wurde dann auf dieser Fläche den Forstberechtigten das Brenn- und Nutzholz zuerteilt. Zuerst wurden die Nebenholzarten (die s. g. Weißhölzer) wie Esche, Ulme, Hainbuche gefällt und erst später die Eiche. Diese unregelmäßige Durchplenterung und mit ihr die Verjüngung hat auf dem erwähnten Komplexe 10—15 Jahre in Anspruch genommen. Durch diese Verjüngungsart werden beinahe ganz reine Eichenbestände entstehen.[10])

Erst nach Ablösung der Militärgrenze und völliger Einverleibung dieser Länder in ihr Mutterland, das Königreich Kroatien-Slavonien, (1881) und besonders nach Ausbau der slavonischen Eisenbahnlinie Jemun—Brod—Sisak sind diese Wälder ihres Alters halber etwas schneller zur Fällung gelangt. Das Abhauen dieser Bestände geht noch heute in raschem Tempo vor sich, obwohl dies, mit

---

[10]) Kozarac: „Ueber die Bestandespflege der Eichenbestände in Posavina . . . .". Kroatische Forstzeitung 1897.

Rücksicht auf die stets steigenden Nutzholzpreise, besonders bei ganz gesunden Beständen, sehr zu bedauern ist. Anstatt Plenterhieb ist jetzt das abgekürzte Dunkelschlagverfahren mit 5 jähriger Verjüngungszeit eingeführt, wobei nach erfolgter Verjüngung etwaige Blößen auf künstlichem Wege mit Saat ergänzt werden. Auch Kahlschlag mit nachfolgender künstlicher Verjüngung, besonders in Verbindung mit landwirtschaftlichem Betriebe (Waldfeldbetrieb) ist sehr oft zu finden.

An Stellen, wo der Boden feucht ist, kommt die Eiche nicht als reiner Bestand, sondern mit Eschen gemischt, und auf niederen Stellen, wo der Boden zu lange Zeit naß ist, kommen nur reine Eschenbestände vor. In gemischten Beständen, in welchen die Eschen die Mehrzahl ausmachen, werden die Eichen anfangs von den Eschen übergipfelt, aber sie sterben nicht ab. Die Eiche verträgt hier bis zum 15. Jahre die Beschattung ziemlich gut, und wenn wir sie bei der ersten Durchforstung von den sie übergipfelnden Eschen befreien, wächst sie so vorzüglich weiter, daß wir am Ende reine Eichenbestände bekommen. Die Eschen müssen hier als Pioniere betrachtet werden, welche den Eichen den Boden vorbereiten. Es kommt nämlich vor, daß die etwas tiefer gelegenen Waldflächen, welche, solange die alten Bestände noch stehen, ganz trocken sind, nach Abhauen derselben oft sehr naß werden. Hier ist also die schnellwachsende, schon von Jugend an mit vielen Transpirationsorganen und wasseraufsaugenden Wurzeln versehene Esche willkommen, und nur in Gesellschaft mit ihr kann die Eiche jenen Zeitpunkt erreichen, von welchem an sie mit so vielen Blättern versehen ist, daß sie den Dienst der Esche entbehren kann. Daß die Eiche in ihrer Jugend Schatten nicht nur sehr gut verträgt, sondern auch liebt, davon geben uns die jungen Bestände Zeugnis, welche aus der schon früher erwähnten natürlichen Verjüngung durch Plenterhieb entstanden sind, wo sie 10—15 Jahre anfangs unter größerer und später unter schwächerer Ueberschirmung und Beschattung durch die alten Stämme gestanden haben. Das sehen wir noch heute bei der jetzt herrschenden 5 jährigen Vorschonung, bei welcher die jungen Pflanzen in vollem Schatten außerordentlich gut gedeihen, während sie auf kahlen Flächen, wo sie volles Licht genießen, in den ersten 5 Jahren kaum die Hälfte der Höhe der vorigen erreichen. Sie verhalten sich hier

in ihrem klimatischen Optimum also wie eine Halbschattenholzart.[11])

Boden und Klima sind dem Gedeihen der Stieleiche sehr günstig. Der tiefgründige Boden besteht wesentlich aus sandigen Sedimenten und Alluviallehm mit etwas Kalk. Oben ist durchschnittlich eine 50 cm hohe Schwarzerdeschicht. Durch alljährliche Ueberschwemmungen wird der Boden oft bewässert und noch fruchtbarer gemacht. Er ist ziemlich locker, Wasser nimmt er leicht auf, verdampft es langsam ab, darum ist er immer frisch und hat eine solche physikalische Beschaffenheit, welche dem Gedeihen der Stieleiche ganz entspricht. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt 10,5° C. und die Durchschnittstemperatur auf 4 Vegetationsmonate (Mai bis August) berechnet 19,4° C. Niederschlagmenge während letzterer Zeit beträgt 303 mm.

Die vegetative Periode der Stieleiche beginnt hier bereits Mitte April. Spätfröste (noch anfangs Mai) sind häufig und schädlich, aber besonders nachteilig für die schöne Entwickelung der jungen Bestände ist das Eis, welches oft bei Winterüberschwemmungen das ganze Savefluß-Tal bedeckt und die jungen Eichen zu Boden drückt. Auch das Unkraut, welches auf diesem Boden besonders üppig wächst, schadet ebenfalls dem guten Wuchse der jungen Eichen.

Untersuchungsarbeiten.

Zum Zwecke der Untersuchung wurde in einigen möglichst normal bestockten Bestandteilen eine Versuchsfläche von 4—15 a Flächeninhalt abgesteckt; hierauf wurden alle Stangen, welche nicht unterdrückt waren, über Kreuz gekluppt und nach Stärkestufen von 1 cm zu 1 cm ausgeschieden (und auch nach Nutzholzgüte geschätzt, wovon später). Die Ergebnisse sind dann auf 1 ha berechnet. Das Resultat hat uns folgendes gezeigt:

1. Die Bestände haben
   im 15. Jahre circa 7000 herrschende Stämme
   „ 20. „ „ 4000 „ „
   „ 25. „ „ 3200 „ „
   „ 30. „ „ 2300 „ „
   „ 35. „ „ 1600 „ „
   „ 40. „ „ 1100 „ „

[11]) Nach der von Professor Dr. H. Mayr in München vorgetragenen Einteilung der Holzarten in Licht-, Halbschatten- und Schattenholzarten.

2. Die herrschenden Stämme beginnen zwischen 10.—15. Jahr mit 3,5 cm Durchm. in 1,3 m Höhe
„ 15.—20. „ „ 5 „ „ „ „ „
„ 20.—25. „ „ 6 „ „ „ „ „
„ 25.—30. „ „ 7 „ „ „ „ „
„ 30.—35. „ „ 8 „ „ „ „ „
„ 35.—40. „ „ 9,5 „ „ „ „ „

3. Die herrschenden Stämme enthalten im 15. Jahre circa 8 Stärkestufen von je 1 cm
„ 20. „ „ 10 „ „
„ 25. „ „ 11 „ „
„ 30. „ „ 12 „ „
„ 35. „ „ 14 „ „
„ 40. „ „ 17 „ „

4. Von 1000 herrschenden Stämmen kommen auf die verschiedenen Stärkestufen folgende Stammzahlen:

| Brusthöhedurchmesser in cm | Bezeichnung und Alter der Versuchsfläche | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A 14 | B 19 | C 22 | D 25 | E 25 | F 27 | G 32 | H 33 | J 38 |
| | Zahl der herrschenden Stämme auf 1 ha | | | | | | | | |
| | 8800 | 3035 | 3415 | 3125 | 2769 | 3828 | 1614 | 1761 | 1281 |
| | Von 1000 herrsch. Stämmen entfallen auf Stärkestufe: | | | | | | | | |
| 3 | 148 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4 | 352 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5 | 250 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | 148 | 254 | 219 | 216 | 63 | 190 | — | — | — |
| 7 | 57 | 272 | 234 | 200 | 165 | 180 | — | — | — |
| 8 | 23 | 157 | 200 | 200 | 187 | 212 | 268 | 127 | — |
| 9 | 12 | 145 | 146 | 96 | 146 | 152 | 165 | 150 | — |
| 10 | 10 | 74 | 142 | 136 | 138 | 109 | 299 | 170 | 136 |
| 11 | | 53 | 15 | 48 | 104 | 65 | 72 | 120 | 104 |
| 12 | | 22 | 29 | 40 | 104 | 44 | 123 | 109 | 111 |
| 13 | | 9 | 5 | 40 | 45 | 22 | 42 | 82 | 117 |
| 14 | | 9 | 10 | 8 | 29 | 11 | 21 | 79 | 129 |
| 15 | | 5 | | 8 | 15 | 5 | 10 | 68 | 91 |
| 16 | | | | 8 | 4 | 5 | | 41 | 91 |
| 17 | | | | | | 5 | | 25 | 45 |
| 18 | | | | | | | | 14 | 39 |
| 19 | | | | | | | | 6 | 52 |
| 20 | | | | | | | | 6 | 13 |
| 21 | | | | | | | | 3 | 26 |
| 22 | | | | | | | | | 13 |
| 23 | | | | | | | | | 7 |
| 24 | | | | | | | | | 13 |
| 25 | | | | | | | | | 13 |

In Grafrath in der Nähe von München waren mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Professors Dr. H. Mayr zwei Stieleichengruppen zwecks Untersuchung zur Verfügung gestellt.

Eine der Versuchsflächen (K) stockt auf 3. Eichenbodengüte (lehmiger Sand), ist sanft gegen N.O. geneigt. Boden hat schwache Begrünung mit Carex brisoides und Molinia-Gräser. Der Holzbestand ist durch Stufensaat begründet, 30 Jahre alt und war während der Verjüngungszeit von Spätfrösten heimgesucht. Er ist noch nicht durchforstet, nur die Köpfung von vorwüchsigen Buchen ist unternommen worden.

Die zweite Fläche (L) stockt auf 2. Eichenbodengüte, ist gegen Süd geneigt; Boden ist mit Laub bedeckt. Holzbestand ist 35 Jahre alt, noch nicht durchforstet, nur ganz unterdrückte dürre Stämme sind herausgefrevelt. Die beiden Flächen befinden sich 580 m über dem Meere. Die durchschnittliche Jahrestemperatur ist ca. $5^0$ für die erste, $7{,}5^0$ für die zweite, die durchschnittliche Temperatur während 4 Monate (Mai—August) $16^0$ und $18^0$ C.; Niederschlagsmenge während dieser Zeit 250 mm. Die erstere Versuchsfläche hat 3575 und die zweite 1472 herrschende und vorherrschende Stämme pro ha, welche in Stärkestufen auf folgende Weise verteilt sind:

| Brusthöhe-durchmesser in cm | Von 1000 Stämmen kommen auf Versuchsfläche | |
|---|---|---|
| | K | L |
| 6 | 259 St. | — |
| 7 | 308 „ | — |
| 8 | 265 „ | — |
| 9 | 84 „ | 153 St. |
| 10 | 56 „ | 261 „ |
| 11 | 7 „ | 87 „ |
| 12 | 14 „ | 108 „ |
| 13 | 7 „ | 65 „ |
| 14 | | 65 „ |
| 15 | | 88 „ |
| 16 | | 87 „ |
| 17 | | 22 „ |
| 18 | | 22 „ |
| 19 | | 42 „ |

Daraus sehen wir, daß auf der zweiten Versuchsfläche, welche sich in viel günstigerer Lage befindet, die Entwickelung der Stämme in Dicke viel größer ist und die

Zahlverminderung der herrschenden Stämme viel rascher sich vollzog als auf der ersten Versuchsfläche, welche auf dem ungünstigsten Standorte stockt.

B. Die Untersuchungen, vorgenommen in Traubeneichenbeständen des Forstamtes Kelheim-Süd in Bayern.

Die Bestände befinden sich auf einer gegen die Donau geneigten, nach Süden exponierten Fläche und sind zumeist durch Saat begründet. Durchforstungen wurden noch nicht eingelegt, nur in einigen älteren Beständen ist die Entfernung von ganz unterdrückten Stangen durch Gerber erfolgt. In einigen Flächen ist Unterbau von Buchen, in andern Anflug von Fichte vorhanden.

Der Boden ist mit Laub bedeckt, unter welchem sich ein ziemlich tiefgründiger, humoser, kalkreicher Lehmboden befindet; auf einigen Flächen kommen auch Kalksteinbrocken hervor.

Die Versuchsflächen befinden sich 420 m über Meer; die durchschnittliche Jahrestemperatur ist 8,2° C., durchschnittliche Temperatur der 4 Monate (Mai—August) ist 19° C., Niederschlagsmenge 230 mm.

Die Arbeiten über die Ausscheidung der Stämme in Stärkestufen wurden auf gleiche Weise durchgeführt wie bei den Stieleichenbeständen und sind folgende Resultate erzielt worden:

a) Die Bestände haben
im 25. Jahr 3500 herrsch. Stämme
„ 30. „ 2800 „ „
„ 35. „ 2500 „ „
„ 40. „ 2300 „ „
„ 45. „ 2200 „ „

b) Die herrschenden Stämme beginnen
zwischen 20.—25. Jahr mit 5 cm Brusthöhedurchmesser
„ 25.—35. „ „ 6 „ „
„ 35.—45. „ „ 7 „ „
„ 45.—50. „ „ 8 „ „

c) Sie sind entwickelt
zwischen 20.—30. Jahr in 12 Stärkestufen von je 1 cm
„ 30.—40. „ „ 15 „ „
„ 40.—50. „ „ 17 „ „

d) Von 1000 Stämmen kommen auf die verschiedenen Stärkestufen folgende Zahlen:

| Stärkestufe (Brusthöhedurchmesser in cm) | Bezeichnung und Alter der Versuchsfläche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| | 25 | 26 | 30 | 36 | 37 | 48 |
| | Zahl der herrschenden Stämme auf 1 ha | | | | | |
| | 3942 | 2903 | 2439 | 3111 | 1761 | 2053 |
| | Von 1000 herrsch. Stämmen kommen auf Stärkestufe: | | | | | |
| 4 | 63 | — | — | — | — | — |
| 5 | 183 | — | — | — | — | — |
| 6 | 247 | 163 | 101 | 23 | 135 | — |
| 7 | 183 | 194 | 110 | 109 | 149 | — |
| 8 | 134 | 216 | 186 | 187 | 178 | 103 |
| 9 | 88 | 160 | 186 | 132 | 99 | 149 |
| 10 | 46 | 104 | 139 | 101 | 128 | 132 |
| 11 | 21 | 74 | 68 | 78 | 99 | 114 |
| 12 | 14 | 45 | 93 | 124 | 71 | 69 |
| 13 | 14 | 26 | 37 | 39 | 56 | 74 |
| 14 | 7 | 11 | 25 | 46 | 35 | 80 |
| 15 | | 4 | 13 | 62 | 21 | 63 |
| 16 | | — | 13 | 38 | 7 | 57 |
| 17 | | 3 | 12 | 15 | 15 | 28 |
| 18 | | | 8 | 23 | 7 | 40 |
| 19 | | | 5 | 8 | | 39 |
| 20 | | | 4 | — | | 23 |
| 21 | | | | 15 | | 11 |
| 22 | | | | | | 12 |
| 23 | | | | | | 6 |

C. Untersuchungen, vorgenommen in reinen Buchenbeständen in Slavonien und Bayern.

Standortsverhältnisse: In Kelheim und Grafrath befinden sich die Buchenbestände in der Nähe der Eichenversuchsflächen, nur ist für die Buche der weniger gute Boden ausgesucht, am meisten 3. Buchenboden. In Slavonien befinden sich die Buchenversuchsflächen im Hügelland ungefähr 150 m über dem Meere, und der Boden ist meistens 1. Buchenbonität.

Bestandsverhältnisse: Die Bestände sind auf natürlichem Wege entstanden (Dunkelschlagbetrieb) und sind bis jetzt nicht durchforstet. Der Bestandesschluß ist vollkommen.

Die Arbeiten sind auf dieselbe Weise durchgeführt, wie schon bei den Eichenbeständen erwähnt, mit folgendem Resultate:

a) Die Bestände besitzen

im 15.—20. Jahre 4200 herrschende Stämme
„ 20.—25. „ 3700 „ „
„ 25.—30. „ 3000 „ „
„ 30.—35. „ 2000 „ „
„ 35.—40. „ 1500 „ „

b) Die herrschenden Stämme beginnen

zwischen 15.—20. Jahre mit 4 cm Brusthöhedurchmesser
„ 20.—25. „ „ 5 „ „
„ 25.—30. „ „ 6,5 „ „
„ 30.—35. „ „ 8 „ „
„ 35.—40. „ „ 9 „ „

c) Sie sind entwickelt

zwischen 15.—20. Jahre in 14 Stärkestufen von je 1 cm
„ 20.—25. „ „ 15 „ „
„ 25.—30. „ „ 16 „ „
„ 30.—35. „ „ 18 „ „
„ 35.—40. „ „ 20 „ „

d) Von je 1000 Stämmen kommen auf verschiedene Stärkestufen folgende Stammzahlen:

(Tabelle siehe nächste Seite.)

D. Untersuchungen, vorgenommen in reinen Föhrenbeständen der Forstämter Geisenfeld, Schrobenhausen und Bruck in Bayern.

Die Versuchsflächen in Geisenfeld liegen 380 m, jene in Schrobenhausen 420 m und in Bruck 550 m über dem Meere. Durchschnittliche Jahrestemperatur und Temperatur der 4 Monate (Mai—August) ist in Geisenfeld und Schrobenhausen wie in Kelheim, und in Bruck wie in Grafrath.

Boden: Die Versuchsflächen in Geisenfeld stocken auf Sandboden, jene in Schrobenhausen ebenfalls auf Sandboden, nur die Versuchsflächen D und F stocken auf lehmigem Sand. Die Versuchsfläche in Bruck steht auf seichtem Kiesboden.

Bestandesverhältnisse: Die Bestände sind auf künstlichem Wege entstanden, noch nicht durchforstet. Nur ganz unterdrückte oder von Schnee beschädigte Stangen sind weggenommen. Die Bestände sind mit Fichten unterbaut, teils natürlich, teils künstlich. Der Boden ist mit Moos und stellenweise mit Carex brizoides bedeckt.

| Brusthöhedurchmesser in cm | Bezeichnung und Alter der Versuchsfläche in: | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Slavonien | | | | | Kelheim | | | Grafrath | |
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| | 18 | 19 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35 | 25 | 35 |
| | Zahl der herrschenden Stämme auf 1 ha | | | | | | | | | |
| | 3952 | 4129 | 3710 | 3877 | 3524 | 2478 | 1618 | 1484 | 7756 | 3456 |
| | Von 1000 herrschenden Stämmen entfallen auf Stärkestufe: | | | | | | | | | |
| 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | 82 | — |
| 4 | 107 | 250 | — | — | — | — | — | — | 304 | — |
| 5 | 165 | 178 | 104 | — | 108 | — | — | — | 274 | 273 |
| 6 | 174 | 162 | 169 | 141 | 163 | — | 32 | — | 126 | 281 |
| 7 | 126 | 64 | 123 | 94 | 136 | 168 | 164 | — | 89 | 124 |
| 8 | 116 | 145 | 123 | 172 | 118 | 148 | 146 | — | 52 | 141 |
| 9 | 107 | 56 | 85 | 94 | 128 | 148 | 123 | 127 | 44 | 74 |
| 10 | 58 | 48 | 85 | 171 | 118 | 127 | 111 | 116 | 22 | 49 |
| 11 | 49 | 41 | 75 | 125 | 67 | 94 | 118 | 89 | — | 41 |
| 12 | 58 | 16 | 56 | 63 | 74 | 87 | 87 | 97 | — | — |
| 13 | 8 | 8 | 38 | 16 | 45 | 60 | 53 | 75 | 7 | 9 |
| 14 | 8 | 8 | 47 | 31 | 13 | 33 | 38 | 97 | | 8 |
| 15 | 8 | 8 | 10 | — | 8 | 40 | 33 | 79 | | |
| 16 | — | 8 | 38 | 15 | 3 | 27 | 22 | 48 | | |
| 17 | 8 | 8 | — | 15 | 8 | 40 | 22 | 82 | | |
| 18 | — | | — | — | 8 | 20 | 10 | 56 | | |
| 19 | 8 | | 28 | — | 3 | — | 12 | 34 | | |
| 20 | | | 19 | 63 | 3 | — | 10 | 15 | | |
| 21 | | | | | | 8 | 5 | 22 | | |
| 22 | | | | | | | 3 | 15 | | |
| 23 | | | | | | | 3 | 11 | | |
| 24 | | | | | | | 5 | 15 | | |
| 25 | | | | | | | 3 | 11 | | |
| 26 | | | | | | | | 4 | | |
| 27 | | | | | | | | 4 | | |
| 28 | | | | | | | | 3 | | |

Die Aufnahmen sind auf dieselbe Weise durchgeführt wie bei den Eichenbeständen.

Die Zahl der herrschenden Stämme in verschiedenen Altern vor der Durchforstung ist verschieden, je nach der Bestockungsdichte bei der Bestandesbegründung. Von dieser ist auch die Stärkestufe, mit welcher die herrschenden Stämme beginnen, ganz abhängig. Indessen kann man bei Beständen, welche auf künstlichem Weg entstanden sind, bis zum 20. Jahre von herrschenden und unterdrückten Stämmen überhaupt kaum reden. Von der Bestandesbegründung bis zum 20. Jahre blieb, da keine größeren Kalamitäten vorgekommen sind, die Zahl der Stämme fast unverändert. Der Unterschied in der Stärke-

entwickelung der einzelnen Stämme ist aber sehr groß, wie wir aus nachstehender Tabelle ersehen können.

| Brusthöhedurchmesser in cm | Bezeichnung und Alter der Versuchsfläche in: | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Geisenfeld | | | Schrobenhausen | | | | | | Bruck |
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| | 35 | 38 | 45 | 34 | 35 | 38 | 41 | 43 | 46 | 33 |
| | Zahl der herrschenden Stämme auf 1 ha | | | | | | | | | |
| | 3199 | 3101 | 1920 | 1593 | 1512 | 2111 | 1783 | 1981 | 1845 | 2080 |
| | Von 1000 herrschenden Stämmen entfallen auf Stärkestufe: | | | | | | | | | |
| 6 | 64 | 25 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7 | 105 | 87 | — | — | — | 42 | — | — | — | — |
| 8 | 121 | 136 | 44 | 21 | — | 97 | — | — | — | — |
| 9 | 137 | 130 | 60 | 14 | 18 | 90 | — | 40 | — | — |
| 10 | 129 | 93 | 125 | 55 | 57 | 161 | 46 | 64 | 59 | — |
| 11 | 101 | 105 | 115 | 65 | 56 | 103 | 49 | 73 | 62 | 67 |
| 12 | 105 | 68 | 115 | 69 | 47 | 113 | 56 | 64 | 80 | 67 |
| 13 | 69 | 68 | 78 | 87 | 85 | 90 | 46 | 72 | 65 | 87 |
| 14 | 73 | 62 | 88 | 124 | 104 | 77 | 87 | 86 | 103 | 106 |
| 15 | 40 | 93 | 81 | 77 | 62 | 65 | 63 | 82 | 85 | 116 |
| 16 | 28 | 49 | 68 | 73 | 99 | 49 | 95 | 77 | 94 | 115 |
| 17 | 16 | 24 | 57 | 79 | 76 | 38 | 87 | 77 | 85 | 87 |
| 18 | 8 | 18 | 44 | 44 | 90 | 22 | 101 | 72 | 79 | 58 |
| 19 | 4 | 18 | 36 | 62 | 62 | 9 | 70 | 55 | 62 | 58 |
| 20 | | 12 | 29 | 51 | 66 | 16 | 70 | 41 | 59 | 67 |
| 21 | | — | 23 | 36 | 47 | 13 | 52 | 58 | 38 | 77 |
| 22 | | 6 | 21 | 33 | 42 | 6 | 49 | 49 | 33 | 29 |
| 23 | | 6 | 6 | 30 | 33 | 9 | 28 | 18 | 32 | 28 |
| 24 | | | 5 | 43 | 29 | | 35 | 22 | 27 | 19 |
| 25 | | | 5 | 14 | 18 | | 21 | 23 | 12 | 19 |
| 26 | | | | 8 | 9 | | 14 | 9 | 11 | |
| 27 | | | | 8 | | | 17 | 9 | 5 | |
| 28 | | | | 7 | | | 7 | 9 | 3 | |
| 29 | | | | | | | — | | 6 | |
| 30 | | | | | | | 7 | | | |

## IV. Die Ausscheidung der Stämme in Güteklassen.

In dem vorigen Abschnitt wurde gezeigt, daß die Ausscheidung der herrschenden Stämme in Stärkestufen sehr verschieden ist. Während einige Stämme im Alter von 20—40 Jahren 5—6 cm Stärke erreicht haben, sind

die stärksten Stämme schon über 30 cm dick. Es drängt sich nun die Frage auf, wie diese Stämme ausgeformt sind, ob die am stärksten entwickelten Stämme, also die vorherrschenden, oder jene, welche schwächer entwickelt sind, die beste Nutzholzform zeigen.

A. Was zunächst die Formverhältnisse[12]) im allgemeinen anbelangt, so kann man diese aus 4 Faktoren zusammengesetzt sich denken, aus:

1. Geradschaftigkeit,
2. Astreinheit,
3. Vollholzigkeit,
4. Gesundheit.

Ad 1. An erste Stelle wurde Geradschaftigkeit gesetzt, weil diese Eigenschaft die Grundbedingung für die Nutzholztüchtigkeit eines Baumes ist. Zu den Fehlern in dieser Eigenschaft zählt die Krümmung und die Vergabelung des Schaftes. Die Stämme, bei welchen die Achse sich mehrmals und auf verschiedene Seiten beugt, nennt man nichtschnürige Stämme, und wenn diese Beugung nur in einer Ebene sich vorstreckt, nennt man solche einschnürige oder säbelwüchsige Stämme. Die Ursache solcher Krummwüchsigkeit muß man in erster Linie in der Insolation suchen. Nur durch direkte Belichtung von oben können die Bäume ganz gerade Form bekommen. Wenn der Baum etwas unterdrückt ist, biegt er sich, um das Licht vollständig auszunutzen, gegen die Richtung der einfallenden Lichtstrahlen, weil die Bäume positiv heliotropisch sind. Dieses Hinwenden zum Lichte ist besonders an den Waldrändern gut zu beobachten. Die Stämme, welche in einer eingesenkten Stelle wachsen, zeigen besonders schönen, geraden Wuchs, weil ihnen das Licht nur von oben zugänglich ist. Weitere Ursachen der Krummwüchsigkeit sind Wind, Schneedruck, Wildverbiß, Frost und dergleichen. Auch der Boden kann auf die Geradheit des Schaftwuchses einen Einfluß ausüben. Die Holzarten, wie Kiefer und Eiche, welche tiefgehende Wurzel haben, verlangen auch einen tiefgründigen Boden, weil die Hemmnisse in Wurzelbildung auch Hemmnis in der Schaftformbildung zur Folge haben. In kiesigen, steinigen und bindigen Böden erwachsen darum solche

---

[12]) Dr. Karl Gayer und Dr. Heinrich Mayr: Die Forstbenutzung. 9. Auflage, S. 94.

Holzarten häufig mit vielen Krümmungen. Ein schönes Beispiel der säbelförmigen Krümmung zeigen uns die Schäfte der Stämme, welche an steilen Abhängen wachsen.

Es kommt die Krummschaftigkeit auch in s. g. Spiralwuchs vor, wobei die Stammachse in einer Spirale verläuft. Dieser spiralige Wuchs geht in den meisten Fällen nur bis zu 2—3 m Schafthöhe und dann geht der Schaft gerade weiter. Dieser Spiralwuchs gibt s. g. windschiefe Stämme welche besonders bei Föhre so häufig auftreten. Was die Ursache dieses Wuchses ist, kann man mit Bestimmtheit noch nicht sagen. Neben schon oben erwähnten sind nach Beobachtungen von Prof. Dr. H. Mayr[13]) die Lufttrockenheit und Temperatur die wichtigsten. Er sagt, daß Föhre in West- und Ostpreußen, Polen, Kurland und Livland, Rußland, ebenso wie bei höheren Elevationen in Deutschland, wegen der Abnahme der Temperatur und Zunahme der Luftfeuchtigkeit, eine vollendet gerade Stammform besitzt, während sie in wärmeren und lufttrockeneren Teilen ihres Verbreitungsgebietes, also im westlichen Europa, krummschaftige Stämme erzeugt; dazu kommt als Ursache der Krumm- und Spiralwüchsigkeit innere, individuelle Anlage.

Vergabelte Schäfte kommen bei Nadelholzarten und im Bestandesschlusse seltener als bei Laubhölzern und bei freiem Stande vor. Bei Nadelholzarten sind sie eine Folge des Gipfelverlustes, bei Laubhölzern müssen wir sie als normale Erscheinung betrachten. Bei vorherrschenden Stämmen im Bestandesschlusse kommt diese Erscheinung öfters vor, als bei schwächer entwickelten. Nach meinen Beobachtungen waren von 1000 am stärksten entwickelten Eichenstangen im Revier Orljak 35 Stämme vergabelt; diese Vergabelung begann in circa 7 m Schafthöhe. Bei Esche bemerkt man diese Erscheinung besonders oft, was aber nicht immer als Nachteil betrachtet werden muß, weil solche vergabelte Stämme eine gute Verwendung als Wagnerholz finden. Die s. g. Zwieselstämme, bei welchen die Vergabelung schon an der Schaftbasis beginnt, finden wir oft in Fichtenbeständen, wenn sie büschelständig begründet sind. Als die Ursache der Vergabelung muß in den meisten Fällen eine

---

[13]) Dr. H. Mayr: Floristische und forstliche Studirn aus dem nordwestlichen Rußland. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1900.

innere Veranlagung der einzelnen Bäume betrachtet werden.

Unter den Holzarten sind die Nadelhölzer geradschaftiger als Laubhölzer. Bei ersteren steht in Geradheit obenan Fichte, Tanne, Douglastanne; weniger gerade sind Lärchen und Föhren. Bei Laubholzarten sind die geradschaftigsten Pappel, Birke, Esche, Kirsche, Kastanie und Traubeneiche.

In unseren Versuchsbeständen wurde konstatiert, daß die stärksten Stämme geradschaftiger sind als die schwach entwickelten; daß aber unter ihnen nicht der größere Prozentsatz auch den bestgeformten Stämmen zugehört, die öftere Vergabelung und die starke Aestigkeit erklären diese Erscheinung.

Ad 2. Die Geradschaftigkeit allein stempelt den Schaft noch nicht zu Nutzholz, er muß bis zu entsprechender Höhe auch astrein sein.

Jeder Baum, sich selbst überlassen, strebt möglichst viel solcher Organe zu produzieren, auf welchen sich die Fortpflanzungsorgane entwickeln können; solche sind die Aeste mit ihren vielen Vegetationspunkten. Darum sehen wir, daß ein Baumschaft im freien Stande bis zum Boden herab beästet ist. Ein solcher Baum kann aber nur für einen Aesthetiker als Ideal gelten. Ein idealer Baum für einen Forstmann ist ein langschaftiger, astreiner, mit verhältnismäßig kleiner, dünnästiger, normaler Krone, die nur durch Wuchs im Bestandesschluß zu erzielen ist. Wenn auch die Stammzahl für die Geradschaftigkeit nicht von großem Einflusse ist, spielt sie doch von Jugend an eine große Rolle bei Erziehung der astreinen Bäume. Dichte Bestände, bei welchen sich die unteren Aeste der Nachbarstämme in ihrer Entwickelung beeinträchtigen und durch Beschattung und gegenseitige Stöße zum Absterben bringen, sind die besten Mittel für Erzeugung astreiner Schäfte. Aus diesem Grunde sehen wir auch, daß die vorherrschenden, mehr im Freien gewachsenen Bäume der Versuchsflächen mit zahlreicheren und dickeren Aesten versehen sind als die im vollen Schluß oder etwas unterdrückt gewachsenen.

Die verschiedenen Holzarten erzeugen nicht gleiche Astmasse. Von den bei guten Standortsverhältnissen in Hochwäldern erwachsenen Bäumen zeigt die kleinste Ast-

masse die Lärche, nämlich 6—8% der gesamten Baummasse (mit Wurzel), dann folgen

| | | |
|---|---|---|
| Aspe | mit | 5—10% |
| Birke | „ | 5—10% |
| Fichte | „ | 8—10% |
| Tanne | „ | 8—10% |
| Erle | „ | 8—10% |
| Kiefer | „ | 8—15% |
| Weymouthskiefer | „ | 5—23% |
| Ulme | „ | 10—15% |
| Ahorn | „ | 10—20% |
| Buche | „ | 10—20% |
| Esche | „ | 10—20% |
| Eiche | „ | 15—25% |
| Linde | „ | 20—25%[14]) |

Diese Verschiedenheit im Prozentsatz hängt ab von den Wuchsgangstörungen durch verschiedene Kalamitäten, von der Bestandesdichte, von der Bodengüte, auf welcher die Bäume stocken, und vom Alter. Wie die Stammzahl die Astmasse beeinflußt, wurde schon früher erwähnt; von der Bodengüte hängt die Astmasse wesentlich wenig ab. Nach Ertragstafeln für Eichenhochwald von Dr. Wimmenauer habe ich ausgerechnet, daß in Stangenholzwäldern gleicher Stärke (z. B. bei 11 cm Mitteldurchmesser) die Reisholzmasse

auf II. Standortsgüte um 3%,
„ III. „ „ 9% und
„ IV. „ „ 17%

größer ist als auf I. Standortsgüte. In dickeren Beständen (z. B. bei 40 cm Mitteldurchmesser) ist aber das Verhältnis zwischen Schaft- und Astholz auf allen Standorten gleich.

Die Buche zeigt in beiden Fällen auf schlechterem Boden kleinere Astmasse als auf besserem Boden.[15])

Um auch ästigen Stämmen, welche das Produkt weitbestockter Bestände sind, eine glatte und wertvollere Schaftform zu geben, waren schon von der Hälfte des vorigen Jahrhunderts an viele Versuche angestellt worden, dies mit rechtzeitigem Abschneiden der Aeste zu erzielen. Wegen der Kostspieligkeit solcher Korrekturarbeiten, so-

[14]) Gayer: Die Forstbenutzung. 5. Auflage, S. 17.
[15]) Nach Normalertragstafeln für Buche von Dr. Schwappach 1893.

wie wegen der Tatsache, daß die Aestungen der Waldbäume in vielen Fällen den forstlichen Zwecken nicht förderlich, sondern manchmal — besonders wenn Grünäste über 5 cm Durchmesser beseitigt werden —, sogar sehr nachteilig sein können, hatten sich diese Arbeiten nicht so in der Praxis eingebürgert, wie ihre zahlreichen Freunde dies wünschten. Der Gedanke also, durch eine Aufästung auch die Nutzholztüchtigkeit der vorherrschenden Stämme eines Bestandes zu erhöhen, muß daher abgewiesen werden.

Ad 3. Als der dritte Faktor, der die Baumgüte beeinflußt, ist Vollholzigkeit des Schaftes zu nennen. Bei jungen Stämmen, die fast bis zu ihrem Fuße mit grünen Aesten bedeckt sind, ist der Stärkezuwachs an der Schaftbasis bedeutend größer als innerhalb der Krone, somit also der Stamm abholzig. Während diese Astbasis schon von Jugend an wegen Absterben der unteren Aeste sich immer mehr in die Höhe schiebt, was nur bei Bestandesschluß vorkommen kann, erhält der Schaft eine walzige Form, er wird vollholzig. Diese Vollholzigkeit gibt dem Schaft größere Verwendungsfähigkeit, weil die Wertsveränderung eines Schaftes nicht immer im geraden Verhältnisse zum Kubikinhalte steht, sondern sehr viel mehr durch das Verhältnis von Länge und Dicke bedingt ist.

Die Vollholzigkeit ist bei ganz jungen Stangen kleiner (Formzahl 0,20—0,30), sie nimmt bis zu jenem Alter zu, in welchem der natürliche Schluß nachzulassen anfängt (Formzahl 0,50—0,60). Von diesem Zeitpunkt an beginnt sie wieder, aber nur unbedeutend, abzunehmen. Die Holzarten stehen hinsichtlich der Vollholzigkeit nach den Berechnungen von König in folgender abnehmender Reihe: Tanne, Fichte, Eiche, Buche, Lärche, Linde, Kiefer, Esche, Ahorn, Aspe, Ulme, Pappel, Erle, Birke. Nach Dr. Neumeister beträgt die Schaftformzahl der

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fichte | mit | 30 m | Höhe | = 50 |
| Tanne | „ | 30 m | „ | = 50 |
| Föhre | „ | 30 m | „ | = 45 |
| Weymoutsföhre | „ | 30 m | „ | = 45 |
| Buche | „ | 30 m | „ | = 49 |
| Lärche | „ | 30 m | „ | = 48 |

Auch in der Formzahl verhalten sich die als vorherrschend ausgeschiedenen Stämme unserer Versuchsflächen

ungünstiger als die in vollem Bestandesschlusse stehenden, also herrschenden und mitherrschenden Stämme.

Ad 4. Sonstige Fehler, sowie Krankheiten haben auch einen großen Einfluß auf die Güte eines Baumes. Viele geradschaftige, astreine und vollholzige Stämme können wir nicht zum erstklassigen Nutzholz rechnen, wenn sie spiralige Drehung der Holzfasern oder Wind- und Frostrisse etc. tragen. Die Beschädigungen durch Schneedruck, die vielfach in Nadelwaldungen vorkommen und entweder als Gipfel- oder Astbruch auftreten, vermindern auch Form und Wert des Baumes. Wenn wir noch dazu verschiedene krankhafte Auswüchse und Beulen, welche teils Folge einer Pilzinfektion, teils unbekannter Ursache sind, rechnen, so können wir verstehen, daß es in einem Bestande nur eine kleine Zahl erstklassiger Nutzbäume geben kann. Auch die Nutzholzschäden treten am häufigsten an den vorherrschenden Stämmen auf.

## B. Die Einteilung der Bestandesindividuen nach Nutzholzgüte.

In der deutschen forstlichen Literatur finden wir zuerst eine Einteilung der Bestandesindividuen nach ihrer Güte von Dr. Heck in seiner „Freie Durchforstung“.[16])

Er unterscheidet die folgenden Schaftklassen:

α) Gerade, schöne, langschäftige Nutzstämme,
β) mittelmäßige, kurzschäftige Nutzstämme,
γ) krumme, rauhästige Stämme,
δ) Zwieselstämme,
ε) sehr stark vergabelte Stämme,
ζ) Stockausschläge,
η) kranke Stämme.

Auch die deutschen forstlichen Versuchsanstalten haben ihren schon früher erwähnten Arbeitsplan, betreffend Ausführung von Durchforstungen, vom Jahre 1873 aufgegeben und nach neuem Plane vom Jahre 1902 ist die folgende Einteilung der Bestandesglieder eingeführt:

I. Herrschende Stämme. Diese umfassen alle Stämme, welche an dem oberen Kronenschirme teilnehmen, und zwar
   1. Stämme mit normaler Kronenentwicklung und guter Stammform,

[16]) Lr. Heck: Freie Durchforstung. Münchener forstliche Hefte 1898.

2. Stämme mit abnormer Kronenentwicklung oder schlechter Stammform. Hierher gehören:
   a) eingeklemmte Stämme,
   b) schlechtgeformte Vorwüchse,
   c) sonstige Stämme mit fehlerhafter Stammausformung, insbesondere Zwiesel,
   d) sogenannte Peitscher,
   e) kranke Stämme aller Art.

II. Beherrschte Stämme. Diese umfassen alle Stämme, welche an dem oberen Kronenschirme nicht teilnehmen. In diese Gruppe sind zu rechnen:
   3. Zurückbleibende, aber noch schirmfreie Stämme,
   4. unterdrückte (unterständige, übergipfelte), aber noch lebensfähige Stämme,
   5. absterbende und abgestorbene Stämme.

Bei meinen Versuchsarbeiten über die Ausscheidung der Bestandesglieder in Güteklassen habe ich, wie schon früher erwähnt wurde, nur herrschende Stämme berücksichtigt, weil die Unterdrückten keine Haubarkeitsstämme bilden werden. Bei der Gütebeurteilung sind alle 4 vorerwähnten Faktoren in Anspruch genommen, so viel das nach Okularschätzung möglich war. Die Ausformung der Bestandesindividuen ist so vielartig, daß wir mit Recht sagen können: es gibt nicht zwei ganz gleiche Stämme in einem Bestand. Darum ist auch die Zuteilung dieser in einige Güteklassen nicht so leicht, wie man sich dies möglicherweise denken könnte. Es ist z. B. schwer zu sagen, wo die genaue Grenze zwischen normaler und geklemmter Krone ist oder wo die Grenze zwischen dünnen und dicken Aesten liegt. Wir sind oft bei dieser Arbeit auf eigene Meinung und auf unser Gefühl angewiesen, darum könnte die Klasseneinteilung eines Bestandes bezüglich der Güte durch zwei Fachleute, wenn auch nicht erheblich, doch merklich verschieden ausfallen.

Ich habe alle herrschenden Stämme in 4 Güteklassen verteilt, in solche, welche I. sehr gut, II. gut, III. minder gut und IV. schlecht geformt sind. Es sind zugeteilt zur

I. Güteklasse: Ganz gerade, astreine, langschaftige Stämme mit normaler, dünnästiger Krone.

II. Güteklasse: a) Ganz gerade Stämme mit eingeklemmter oder dickästiger Krone,

b) ziemlich gerade Stämme mit normaler Krone,
c) abholzige (kurzschaftige), aber sonst schöne Stämme.

III. Güteklasse: a) Stämme mit ziemlich geradem Schaft, bei welchem die Krone nicht normal ist,
b) Stämme mit vergabeltem Schafte im oberen Teil (somit in 5—10 m Höhe),
c) Stämme, bei welchen der Schaft 2—3 mal gebogen ist,
d) Stämme mit Klebeästen.

IV. Güteklasse: a) Stämme mit sehr krummem und astigem Schaft,
b) Stämme, bei welchen der Schaft am unteren Teile vergabelt ist (also unter 5 m), oder an denen sich die Vergabelung wiederholt,
c) fehlerhafte Stämme (kropfig, krank, krebsig etc.).

Die Stämme der III. (b, c, d) und IV. Güteklasse kommen als Zukunftstämme nicht mehr in Frage.

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf den einzelnen Versuchsflächen zeigen nachfolgende Tabellen:

a) Stieleichenbestände in Kroatien.

| Der Versuchsflächen: | | Güteklasse | | | | Zahl der herrschend. Stämme auf 1 ha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | Alter | I | II | III | IV | |
| | | Zahl der Stämme in Prozent: | | | | |
| A | 14 | 9,09 | 23,86 | 51,14 | 15,91 | 8800 |
| B | 19 | 6,56 | 24,58 | 49,60 | 19,26 | 3035 |
| C | 22 | 16,57 | 38,58 | 35,68 | 9.27 | 3415 |
| D | 25 | 16,80 | 39,20 | 37,60 | 6,40 | 3125 |
| E | 25 | 12,17 | 32,65 | 43,77 | 11,41 | 2769 |
| F | 27 | 7,08 | 28,30 | 51,10 | 13,52 | 3828 |
| G | 32 | 8,26 | 26,88 | 47,39 | 17,53 | 1614 |
| H | 33 | 10,50 | 29,75 | 48,60 | 11,15 | 1761 |
| J | 38 | 14,81 | 44,81 | 35,75 | 5,23 | 1281 |
| Durchschnittl. | | 11,25 | 32,06 | 44,51 | 12,18 | |

## b) Stieleichenbestände in Grafrath.

| Der Versuchsflächen: Bezeichnung | Alter | Güteklasse I | II | III | IV | Zahl der herrschend. Stämme auf 1 ha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zahl der Stämme in Prozent: | | | | |
| K | 30 | 0,70 | 29,38 | 40,56 | 29,36 | 3575 |
| L | 35 | 2,17 | 39,14 | 41,30 | 17,39 | 1472 |
| Durchschnittl. | | 1,43 | 34,26 | 40,93 | 23,38 | |

## c) Traubeneichenbestände im Forstamte Kelheim-Süd.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 25 | 12,74 | 40,13 | 36,93 | 10,20 | 3942 |
| B | 26 | 5,89 | 32,73 | 50,60 | 10,78 | 2903 |
| C | 30 | 32,96 | 43,05 | 21,94 | 2,05 | 2439 |
| D | 36 | 25,59 | 48,86 | 22,47 | 3,08 | 3111 |
| E | 37 | 33,39 | 41,06 | 22,77 | 2,78 | 1761 |
| F | 48 | 26,25 | 41,11 | 27,96 | 4,68 | 2053 |
| Durchschnittl. | | 22,80 | 41,16 | 30,44 | 5,61 | |

## d) Buchenbestände.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| in Kroatien | A | 18 | 5,76 | 16,53 | 59,54 | 18,17 | 3952 |
| | B | 19 | 1,60 | 24,19 | 57,30 | 16,91 | 4129 |
| | C | 25 | 17,00 | 43,39 | 35,84 | 3,77 | 3710 |
| | D | 25 | 32 83 | 32,81 | 29,69 | 4,67 | 3877 |
| | E | 25 | 5,60 | 31,75 | 53,91 | 8,74 | 3524 |
| in Kelheim | F | 30 | 11,43 | 33,62 | 44,39 | 10,56 | 2478 |
| | G | 30 | 15,58 | 36,22 | 37,26 | 10,94 | 1618 |
| | H | 35 | 5,15 | 35,51 | 47,90 | 11,44 | 1484 |
| i. Grafrath | J | 25 | 6,65 | 25,94 | 54,08 | 13,33 | 7756 |
| | K | 35 | 0,82 | 21,49 | 48,76 | 28,93 | 3456 |
| Durchschnittl. | | | 10,24 | 30,14 | 46,86 | 12,76 | |

## e) Föhrenbestände.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| in Geisenfeld | A | 35 | 31,85 | 36,25 | 25,82 | 6,10 | 3199 |
| | B | 38 | 39,60 | 35,76 | 21,58 | 3,06 | 3101 |
| | C | 45 | 27,08 | 36,98 | 28,13 | 7,81 | 1920 |
| in Schrobenhausen | D | 34 | 21,08 | 31,20 | 37,16 | 10,61 | 1593 |
| | E | 35 | 22,09 | 36,77 | 35,58 | 5,56 | 1512 |
| | F | 38 | 31,12 | 34,68 | 28,28 | 5,92 | 2111 |
| | G | 41 | 16,82 | 27,71 | 41,95 | 14,02 | 1783 |
| | H | 43 | 29,43 | 33,01 | 29,84 | 7,72 | 1981 |
| | J | 46 | 37,07 | 40,86 | 19,14 | 2,93 | 1845 |
| Durchschnittl. | | | 28,40 | 34,80 | 29,73 | 7,07 | |
| in Bruck | K | 33 | 5,76 | 20,20 | 43,27 | 30,77 | 2080 |

Wenn wir die Resultate einzelner Versuchsgruppen betrachten, so sehen wir, daß bei Stieleiche in ihrem Optimum (Kroatien, Slavonien), in Beständen vor der Durchforstung, unter 100 herrschenden Stämmen durchschnittlich 11.25 sehr gut, 32.06 gut, 44.51 minder gut und 12.18 schlecht ausgeformt sind.

Die Stieleichenbestände in Grafrath zeigen viel schlechtere Ausformung, so viel wir dies auf Grund der uns zur Verfügung stehenden zwei Versuchsflächen beurteilen können; es kommt nämlich auf

| | | |
|---|---|---|
| I. | Güteklasse | 1,43% |
| II. | „ | 34,25% |
| III. | „ | 40,93% |
| IV. | „ | 23,38% |

der herrschenden Stämme. Als Ursache dieses ist der Umstand anzuführen, daß sich diese Bestände bei 650 m Meereshöhe bereits in kühlerem Fagetum befinden. Die erste Versuchsfläche findet sich künstlich angelegt auf nordöstlicher, somit allzu kühler Exposition, die zweite Versuchsfläche liegt richtig auf Südhang angelegt.

Einen großen Unterschied gegenüber den Stieleichenbeständen zeigt uns die Ausformung der Traubeneichenbestände bei Kelheim. Von 100 herrschenden Stämmen fällt bei ihnen auf

| | | | |
|---|---|---|---|
| I. | Güteklasse | 22,80 | Stämme |
| II. | „ | 41,16 | „ |
| III. | „ | 30,44 | „ |
| IV. | „ | 5,61 | „ |

zu. Der Grund der schönen Ausformung ist darin zu suchen, daß die Traubeneiche im allgemeinen bessere Schaftform ausbildet als die Stieleiche, und daß im jugendlichen Alter allseitige Bestandespflege vorgenommen war, wie z. B. Abschneiden von verdämmenden vorwüchsigen Unkräutern, besonders im Herbst, um dadurch die jungen Pflanzen von Niederdrückung unter Schnee zu befreien; Entfernung der vorwüchsigen Stämmchen durch sog. Reinigungshiebe, Unterbau mit Rotbuche etc.

Die Rotbuche: Während einige Bestände kaum 1% erstklassiger Stangen erzeugen, so finden wir bei anderen Beständen in denselben Standortsverhältnissen über 30% solcher. Die Erklärung hierfür können uns die schon erwachsenen Bestände kaum geben. Die Verschiedenheiten in Art und Dauer der Verjüngung, Beschädigungen durch Tiere, Frost, Hagel, Schnee und ver-

schiedene andere Kalamitäten in der Jugend sind die Ursache hievon. Die Versuchsflächen zeigen folgende Durchschnittszahlen:

In I. Güteklasse fallen 10,24% der herrsch. Stämme
„ II. „ „ 30,14% „ „ „
„ III. „ „ 46,86% „ „ „
„ IV. „ „ 12,76% „ „ „

Die Kiefer: Sie hat auf beinahe gleichen Standorten auch ziemlich gleiche Ausformung. Auf den Versuchsflächen in Geisenfeld und Schrobenhausen sind die Güteklassen folgenderweise verteilt:

I. Güteklasse 28,40% der herrsch. Stämme
II. „ 34,80% „ „ „
III. „ 29,73% „ „ „
IV. „ 7,07% „ „ „

Diese Bestände befinden sich meistens auf sandigem Boden und ihre Ausformung unterscheidet sich nicht wesentlich von solchen, welche auf lehmigem Sand erwachsen sind; dagegen bemerkt man, daß Föhrenbestände auf Kiesboden eine viel schlechtere Formentwickelung zeigen. Auf derartiger Versuchsfläche waren die Güteklassen folgendermaßen verteilt:

I. Güteklasse 5,76% der herrsch. Stämme
II. „ 20,20% „ „ „
III. „ 43,27% „ „ „
IV. „ 30,77% „ „ „

Was die Ausformung im verschiedenen Alter anbelangt, ist zu erwähnen, daß eine solche an Stämmen, welche in ihrer ersten Jugend (bis 10 Jahre) stehen, noch nicht wahrzunehmen ist. Die Astmasse überwiegt die Schaftmasse. Nach Zusammenschluß der Kronen beginnt das Absterben der unteren Aeste, und die Ausformung der Schäfte schreitet fort, bis sich diese zu Stangen ausbilden. Das ist bei Eichen und Buchen zwischen dem 25.—30. Jahre, bei Föhren zwischen dem 30.—40. Jahre der Fall. Von dieser Zeit an vermehrt sich die Zahl der bestgeformten Stangen nicht mehr, wenn wir den Bestand undurchforstet sich selbst überlassen; im Gegenteil, es wird sich die Zahl solcher sogar noch etwas verringern. Infolge des fortdauernden Kampfes werden nämlich viele erstklassige Stangen der gering mitherrschenden Klasse (nach Kraft) von ihren stärkeren Nachbarstämmen der III. oder IV. Güteklasse übergipfelt, sie biegen sich infolgedessen auf jene Seite, von wo sie mehr Licht bekommen,

verlieren ihren geraden Wuchs und gehen oftmals auch zugrunde. Auch ein starker Stamm aus der I. Güteklasse kann infolge des langen Kampfes mit ebenso starken Nachbarstämmen der III. oder IV. Güteklasse an seiner Güte verlieren und in einen zweitklassigen übergehen. Wir müssen daher vor allem den erst- und zweitklassigen Stämmen durch Entfernung der schädlichen schlechten Stämme, d. i. der III. und IV. Güteklasse, zur Hilfe kommen, wir müssen durchforsten, entgegen der älteren Ansicht, daß der Kronenschluß nicht durchbrochen werden darf. Dadurch ermöglichen wir, daß die I.klassigen Stämme in derselben Güteklasse verbleiben und die II.klassigen Stämme nach Möglichkeit allmählich in die I. Güteklasse hineinwachsen, was wir auch bei den neueren Durchforstungsmethoden in der Natur beobachten können.

Solch ein Uebertritt aus schlechterer Güteklasse in bessere war zuerst von Pfeil bestritten, aber durch andere Schriftsteller doch anerkannt. So sagt Dr. Heck in seiner „Freie Durchforstung" folgendes: „Das Steigen von Stämmen in eine bessere Klasse kommt zwar in U (untere Fläche) auch vor, aber nicht häufig; in O (obere Fläche) dagegen ist sie von Haus aus in Aussicht genommen. Es tritt sogar der Fall ein, daß ein Stamm IV α β (Kraft'sche Stammklasse, ergänzt mit Heck'scher Schaftformklasse) durch das Herausnehmen eines Nachbars aus einer engen Gruppe von II α-Stämmen, vom Druck dieses Baumes befreit, ein tadelloser II α-Stamm wird." Auf dieser physiologischen Erscheinung beruht auch das Plenterdurchforstungsverfahren von Borggreve, welcher bis zum 60. Jahre Bestandesschluß erhält, dann die herrschenden Stämme herausnimmt im Glauben, daß die zurückgebliebenen Stämme auch nach so langer Hemmung des Wachstums imstande sind, sich in bessere Stämme auszubilden. Diese Fähigkeit, sagt auch Dr. Martin,[17]) kommt besonders bei Tanne in allen Lebensaltern zum Ausdruck „in den Verjüngungen nach Beseitigung des langen Druckes der Mutterbäume, im Fehmelwald nach dem Aushieb alter Stämme, in Stangenhölzern nach kräftigen Durchforstungen, im Baumholz nach Lichtungen".

[17]) Dr. Martin: „Die Folgerungen der Bodenreinertragstheorie . . ." 2. Bd., 160 S.

Dieses „Nachausformungsvermögen“ ist bei allen Holzarten nicht gleich, und wäre es darum von allgemeinem Interesse, wenn etwas mehr Licht in dieses Dunkel gebracht würde.

Soviel hätten wir über die Ausformung der Stämme im allgemeinen zu sagen; im nachfolgenden wollen wir betrachten, wie die verschiedenen Stärkeklassen in Bezug auf Güte entwickelt sind, und uns besonders darüber klar werden, wie die vorherrschenden Stämme ausgeformt sind.

## V. Die Ausformung der Stämme in den Stärkeklassen,

mit besonderer Rücksicht auf die Ausformung der vorherrschenden Stämme.

Nirgends findet sich in der deutschen forstlichen Literatur eine Notiz über eine genauere, systematisch durchgeführte Untersuchung hierüber. Es sind nur sporadisch in neuerer Zeit einige Aeußerungen über die Ausformung der stärksten Stämme zu finden, besonders bei Anhängern der neuen Durchforstungsmethoden. Daß in früherer Zeit die Ausformung der Stämme nicht so berücksichtigt war wie heute, erklärt sich aus der damaligen Wirtschaftsart. Vom Ende des 18. Jahrhunderts, also der Zeit der Begründung der ersten Durchforstungsmethode von G. L. Hartig, bis zur Hälfte des vorigen Jahrhunderts, war zwar das Hauptziel der Forstwirtschaft dasselbe wie auch heute, nämlich Massenwirtschaft. Die Nachfrage nach Brennholz ist aber damals größer gewesen als diejenige nach Nutzholz, darum war auch die Brennholzwirtschaft rentabler als Nutzholzwirtschaft. Die Buche war darum eine der geschätztesten Holzarten, und alle anderen, welche gutes Nutzholz, aber minderwertiges Brennholz lieferten (also Nadelholzarten), wurden zurückgedrängt. Es ist natürlich, daß bei dieser Wirtschaft keine Rücksicht auf die Form der Bäume genommen wurde, sondern nur auf die größtmögliche Massenentwickelung. Darum war bei der Durchforstung die Regel: „Durch Entfernung der unterdrückten Stämme den stärksten Stämmen zu helfen“ — ohne Rücksicht auf die Ausformung dieser, und ohne Bedenken, ob diese Durchforstung

auch den gewünschten Zweck erreichte. Heute aber, wo die Verwendung des Brennholzes einen starken Konkurrenten in billiger Steinkohle hat, und das Nutzholz wegen fortschreitender Technik immer mehr Verwendung findet, ist die Nachfrage und mit dieser der Preis des Nutzholzes viel größer als der des Brennholzes, und darum ist das Hauptziel der heutigen Wirtschaft Nutzholz-Produktion.

In einer schablonenmäßigen Durchforstung erreichen wir dieses Ziel nicht. Die größte Nutzholzproduktion ist nur durch Individualisierung der Durchforstungen für den einzelnen Bestand, ja für den einzelnen Baum erreichbar.

Um in unseren Beständen mehr Nutzholz zu erzielen, müssen wir bei der ersten Durchforstung alle schlechtgeformten Stämme wegschaffen, soweit sie die besseren in ihrer Ausformung beeinträchtigen, gleichgültig, ob sie der schwächeren, der stärkeren oder der stärksten Klasse angehören. Auf diesem Grundprinzip stehen viele neuere Durchforstungsmethoden, wie: freie Durchforstung von Dr. Heck, Methode von Dr. Haug, dänische Methode, französische Eclaircie par le haut, die Ausführungen der Durchforstung nach der Vorlesung von Dr. H. Mayr, zum Teil Methode von Dr. Borggreve u. a.

Dr. Heck betont die Notwendigkeit intensivster Pflege der voraussichtlich Nutzholz liefernden Stämme, was er durch den prinzipiellen Eingriff auch in die stärksten Klassen zu erreichen hofft, und dadurch unterscheidet sich seine Methode von der Kraft'schen. Er sagt, daß bei seinen Versuchsflächen in $^6/_7$ der Fälle der Durchmesser der β-Stämme stärker ist als der α-Stämme, und der γ-Stämme wieder stärker als der β-Stämme sei,[18]) also daß stärker entwickelte Stämme schlechtere Form haben als dünnere Stämme, darum bei Durchforstung auch entfernt werden sollen. Aber noch einen Nachteil für stärkstentwickelte Stämme hat er in seinem Artikel über den Weißtannenkrebs[19]) hervorgehoben, nämlich daß nach genauer Untersuchung auf 42 Weißtannenversuchsflächen in Württemberg und Hohenzollern im Durchschnitt krebsige Stämme wesentlich stärker waren als die gesunden Tannen. Hiezu ist aber zu bemerken, daß krebsige

[18]) Dr. Heck: Freie Durchforstung 1904, S. 26.
[19]) Mündener Forstliche Hefte 1898, S. 115.

Stämme bei anderen Holzarten, z. B. Buche, Esche, ebenfalls den ersten Stärkeklassen angehören, und daß künftighin bei Bekämpfung des Tannenkrebses durch die Schlagpflege krebsige Stämme in Tannenstangenhölzern sich nicht mehr finden können, während die Bekämpfung der Krebspilze bei den übrigen Holzarten nur durch Heraushauen der befallenen Stangen geschehen kann. Ein solches Beispiel hat mir Herr Professer Dr. H. Mayr in einem jungen Buchenbestand in Grafrath gezeigt. Da waren die vorherrschenden Stämmchen am meisten mit Nectria ditissima infiziert. Es waren nach meiner Abzählung von 50 herrschenden Stämmen 20 krebsig. Das ist aber leicht zu erklären. Dieser Parasit gelangt in der Regel nur durch Wundstellen in das Rindengewebe der Bäume. Die häufigste Art der Verwundung entsteht durch Hagelschlag, welchem die vorherrschenden Stämme am meisten ausgesetzt sind, darum bei Durchforstung auch entfernt werden sollen.

Bei Dr. Haug fielen bei der ersten Durchforstung zu Gunsten „besonders zu pflegender Hauptstämme" alle Stämme, die für Kronenentwickelung der ersteren hinderlich erschienen, gleichviel, ob sie dem Haupt- oder Nebenbestande angehörten. Vom Hauptbestande fielen hauptsächlich Stämme der Kraft'schen Klasse 1, weniger 2, am wenigsten Klasse 3.[20])

Wie Dr. Heck und Dr. Haug, so rechnen auch andere Schriftsteller mit dem Umstande, daß es nicht nur unter schwach, sondern auch unter stark entwickelten Stämmen gut und schlecht ausgeformte gibt. Dr. Borggreve[21]) geht noch etwas weiter und behauptet, daß die herrschenden (vorherrschenden) Stämme in der Regel minderwertiges Nutzholz liefern, „weil sie mehr und stärkere Aeste ausbilden, infolgedessen die stärkeren unteren Aststummel viel später und unvollständiger abschnüren, unten zwar vielleicht doppelt so starke, aber viel abholzigere Stämme, endlich auch — d. h. bei denjenigen Holzarten, die ihrem Naturell nach dazu neigen — auch viel häufiger Stammkrümmungen, Zwieselbildungen etc. haben". Deshalb haut er bei seiner Plenterdurchforstung vom ca. 60. Jahre ab gerade und wesentlich vorwachsende, die Herrschaft nehmende Stämme ab.

---

[20]) Allg. Forst- und Jagdzeitung 1894, S. 90.
[21]) Dr. Borggreve: Die Holzzucht, zweite Auflage, S. 299.

Eine der Ursachen, weshalb die Borggreve'sche Plenterdurchforstung in der Praxis nicht viele Freunde gefunden hat, ist auch Borggreves Behauptung, daß bei allen Holzarten und in allen Beständen die stärksten Stämme auch zugleich die schlechtesten sind. Nur bei Beständen einiger Holzarten, welche gar nicht oder nicht nach obigen Gesichtspunkten durchforstet sind, ist Borggreves Behauptung richtig.

Zum Zweck, eine Uebersicht über die Ausformung der Stärkeklassen zu bekommen, wurden bei meinen Versuchen in Eichen- und Buchenbeständen alle Stämme in 3 Stärkeklassen eingeteilt. Je nach Ausscheidung der Stämme in die Stärke enthalten diese Klassen 3—5 Stärkestufen von je 1 cm. Zur ersten Stärkeklasse gehören die vorherrschenden, zur zweiten die herrschenden und zur dritten die (gering) mitherrschenden Stämme. Bei Föhrenbeständen haben wir schon früher gesehen, daß die Zahl der Stärkestufen größer ist als bei Eiche und Buche, darum habe ich die zweite Stärkeklasse noch einmal in zwei Unterabteilungen geteilt, so daß wieder jede von diesen 4—5 Stärkestufen von je 1 cm enthielt. Für Stämme einer jeden Stärkeklasse habe ich dann ausgerechnet, welche Prozentzahl von ihnen zur I., II., III. oder zur IV. Güteklasse gehört, weil nur auf Grund dieser wir beurteilen können, ob die Stämme dieser oder jener Stärkeklasse besser oder schlechter ausgeformt sind. In nachstehenden Tabellen ist diese Ausformung der drei Stärkeklassen in Nutzholzgüte für jede Versuchsfläche ersichtlich. Am Ende jeder Tabelle sind die Durchschnittszahlen angegeben, welche die Ausformung der drei Stärkeklassen in undurchforsteten Beständen im Alter von ca. 20—40 Jahren darstellen.

## Die Ausformung der Stärkeklassen in

## A. Stieleichenbeständen.

### a) in Kroatien.

| Bezeichnung der Versuchsfläche | Stärkeklasse | Güteklasse I | Güteklasse II | Güteklasse III | Güteklasse IV | Zahl der Stärkestufe bei d. Stärkeklassen | Zahl der herrschenden Stämme auf 1 ha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Die Zahl der Stämme in Prozent: | | | | | |
| A | 1 | — | 25,00 | 25,00 | 50,00 | 3 | 400 |
| | 2 | 15,00 | 30,00 | 47,00 | 8,00 | 3 | 4000 |
| | 3 | 4,50 | 18,20 | 56,80 | 4,50 | 2 | 4400 |
| B | 1 | — | 40,90 | 39,40 | 19,70 | 3 | 66 |
| | 2 | 7,40 | 37,40 | 35,80 | 19,40 | 4 | 892 |
| | 3 | 6,40 | 18,60 | 55,80 | 19,20 | 3 | 2077 |
| C | 1 | 22,00 | 44,70 | 22,00 | 11,80 | 3 | 150 |
| | 2 | 22,50 | 43,60 | 30,70 | 3,20 | 3 | 1033 |
| | 3 | 13,50 | 35,80 | 38,80 | 11,90 | 3 | 2232 |
| D | 1 | 37,50 | 25,00 | 25,00 | 12,50 | 4 | 200 |
| | 2 | 27,50 | 37,50 | 35,00 | — | 4 | 1000 |
| | 3 | 9,10 | 41,60 | 40,20 | 9,10 | 3 | 1925 |
| E | 1 | 13,80 | 36,80 | 46,00 | 4,40 | 3 | 135 |
| | 2 | 18,50 | 46,90 | 30,60 | 4,00 | 4 | 1081 |
| | 3 | 7,70 | 22,40 | 52,70 | 17,20 | 4 | 1553 |
| F | 1 | 40,80 | 20,40 | 38,80 | — | 4 | 103 |
| | 2 | 11,40 | 45,40 | 41,00 | 2,20 | 4 | 915 |
| | 3 | 4,50 | 23,00 | 54,80 | 17,70 | 4 | 2810 |
| G | 1 | 14,50 | 14,50 | 71,00 | — | 3 | 117 |
| | 2 | 10,40 | 31,30 | 47,90 | 10,40 | 3 | 798 |
| | 3 | 4,70 | 23,80 | 42,90 | 28,60 | 2 | 699 |
| H | 1 | 21,40 | 34,00 | 44,60 | — | 4 | 56 |
| | 2 | 23,50 | 35,00 | 35,00 | 6,50 | 5 | 511 |
| | 3 | 4,40 | 27,40 | 54,60 | 13,60 | 5 | 1194 |
| J | 1 | 26,60 | 36,70 | 36,70 | — | 5 | 90 |
| | 2 | 19,50 | 50,80 | 29,70 | — | 6 | 425 |
| | 3 | 9,80 | 42,40 | 39,00 | 8,80 | 5 | 766 |
| Durchschnittszahlen | 1 | 25,10 | 30,20 | 40,60 | 4,10 | | |
| | 2 | 19,00 | 41,50 | 35,70 | 3,80 | | |
| | 3 | 7,70 | 30,90 | 46,10 | 15,80 | | |

### b) in Grafrath.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | — | 25,00 | 50,00 | 25,00 | 3 | 100 |
| | 2 | 1,70 | 37,90 | 31,00 | 29,40 | 3 | 1450 |
| | 3 | — | 23,40 | 46,90 | 29,70 | 2 | 2025 |
| B | 1 | — | 25,00 | 50,00 | 25,00 | 3 | 128 |
| | 2 | — | 57,10 | 42,90 | — | 4 | 448 |
| | 3 | 3,60 | 32,10 | 39,80 | 25,00 | 4 | 896 |

## B. Traubeneichenbeständen.

| Bezeichnung der Versuchsfläche | Stärkeklasse | Güteklasse | | | | Zahl der Stärkestufe bei d. Stärkeklassen | Zahl der herrschenden Stämme auf 1 ha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | | |
| | | Die Zahl der Stämme in Prozent: | | | | | |
| A | 1 | 10,00 | 30,00 | 50,00 | 10,00 | 3 | 140 |
| | 2 | 14,80 | 48,80 | 34,00 | 2,40 | 4 | 1137 |
| | 3 | 12,00 | 37,00 | 37,40 | 13,60 | 4 | 2665 |
| B | 1 | — | 16,40 | 67.20 | 16,40 | 4 | 128 |
| | 2 | 8,70 | 30,10 | 55,80 | 5,90 | 4 | 1113 |
| | 3 | 4,40 | 35,80 | 46,10 | 13.70 | 3 | 1662 |
| C | 1 | 40,20 | 30,40 | 29,40 | — | 5 | 102 |
| | 2 | 41,10 | 39,40 | 17,80 | 1,70 | 5 | 576 |
| | 3 | 29,90 | 44,90 | 22,90 | 2,80 | 5 | 1761 |
| D | 1 | 50,00 | 37,50 | — | 12,50 | 4 | 192 |
| | 2 | 34,00 | 46,00 | 20,00 | — | 6 | 1205 |
| | 3 | 16,90 | 52,10 | 26,80 | 4,20 | 5 | 1714 |
| E | 1 | 15,00 | 41,40 | 41,60 | — | 4 | 87 |
| | 2 | 43,70 | 41,90 | 12,80 | 1,60 | 5 | 687 |
| | 3 | 27,90 | 40,40 | 28,00 | 3,70 | 4 | 987 |
| F | 1 | 31,00 | 37,40 | 18,70 | 12,90 | 5 | 187 |
| | 2 | 33,80 | 41,60 | 18,80 | 6,80 | 6 | 702 |
| | 3 | 21,20 | 41,40 | 35,80 | 2,10 | 5 | 1164 |
| Durchschnittzahlen | 1 | 24,50 | 32,80 | 34,60 | 8,60 | | |
| | 2 | 29,80 | 41,80 | 26,80 | 3,10 | | |
| | 3 | 18,70 | 41.70 | 32,80 | 6,60 | | |

## C. Buchenbeständen.

| Bezeichnung der Versuchsfläche | Stärkeklasse | Güteklasse | | | | Zahl der Stärkestufe bei d. Stärkeklassen | Zahl der herrschenden Stämme auf 1 ha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | | |
| | | Die Zahl der Stämme in Prozent: | | | | | |
| A | 1 | — | 25,00 | 50,00 | 25,00 | 4 | 130 |
| | 2 | 5,90 | 8,80 | 70,60 | 14,70 | 5 | 1111 |
| | 3 | 6,00 | 19,80 | 55,40 | 19,80 | 5 | 2711 |
| B | 1 | — | — | 40,00 | 60,00 | 5 | 165 |
| | 2 | 2,60 | 13,10 | 60,60 | 23,70 | 5 | 1265 |
| | 3 | 1,20 | 30,90 | 56,80 | 11,10 | 4 | 2699 |
| C | 1 | — | 53,80 | 46,70 | — | 5 | 525 |
| | 2 | 25,00 | 38,90 | 33,80 | 2,80 | 5 | 1260 |
| | 3 | 16,40 | 43,60 | 34,50 | 5,50 | 4 | 1925 |
| D | 1 | — | 33,40 | 50,00 | 16,60 | 3 | 362 |
| | 2 | 46,20 | 23,00 | 27,00 | 3,80 | 5 | 1575 |
| | 3 | 28,10 | 40,60 | 28,10 | 3,20 | 4 | 1940 |
| E | 1 | 9,00 | 24,33 | 41,45 | 25,23 | 6 | 111 |
| | 2 | 9,20 | 40,40 | 42,10 | 8,30 | 5 | 1117 |
| | 3 | 3,70 | 27,90 | 60,30 | 8,10 | 5 | 2296 |
| F | 1 | 10,20 | 30,10 | 39,70 | 20,00 | 3 | 166 |
| | 2 | 8,30 | 24,20 | 59,50 | 8,00 | 5 | 615 |
| | 3 | 12,60 | 37,40 | 39,40 | 60,60 | 5 | 1697 |
| G | 1 | 9,10 | — | 54,50 | 36,40 | 6 | 44 |
| | 2 | 14,30 | 35,40 | 38,60 | 11,70 | 7 | 308 |
| | 3 | 16,10 | 37,70 | 36,30 | 9,90 | 7 | 1266 |
| H | 1 | 5,30 | 23,40 | 71,30 | — | 7 | 94 |
| | 2 | 6,60 | 38,00 | 47,90 | 7,50 | 7 | 497 |
| | 3 | 4,40 | 35,40 | 45,30 | 14,90 | 6 | 893 |
| J | 1 | — | — | 50,00 | 50,00 | 3 | 573 |
| | 2 | 2,80 | 25,00 | 52,80 | 19,40 | 3 | 2069 |
| | 3 | 8,90 | 29,20 | 25,10 | 6,80 | 3 | 5114 |
| K | 1 | — | — | 43,00 | 57,00 | 3 | 200 |
| | 2 | — | 15,60 | 50,00 | 34,40 | 3 | 914 |
| | 3 | 1,20 | 25,60 | 48,80 | 24,40 | 3 | 2342 |
| Durchschnittzahlen | 1 | 3,42 | 18,88 | 48,68 | 29,07 | | |
| | 2 | 12,10 | 26,20 | 48,80 | 13,40 | | |
| | 3 | 9,80 | 32,80 | 46,00 | 11,40 | | |

## D. Föhrenbeständen.

| Bezeichnung der Versuchsfläche | Stärkeklasse | Güteklasse I | Güteklasse II | Güteklasse III | Güteklasse IV | Zahl der Stärkestufe bei d. Stärkeklassen | Zahl der herrschenden Stämme auf 1 ha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Die Zahl der Stämme in Prozent: | | | | | |
| A | 1 | 28,90 | 42,20 | 28,90 | — | 4 | 180 |
| | 2a | 39,30 | 42,20 | 14,20 | 4,30 | 4 | 916 |
| | 2b | 34,10 | 34,80 | 25,20 | 6,60 | 3 | 1174 |
| | 3 | 22,40 | 31,80 | 37,40 | 8,80 | 3 | 929 |
| B | 1 | 28,60 | 42,80 | 28,60 | — | 4 | 133 |
| | 2a | 50,10 | 40,60 | 6,60 | 3,30 | 4 | 573 |
| | 2b | 47,00 | 35,90 | 15,60 | 1,50 | 5 | 1226 |
| | 3 | 27,90 | 32,80 | 34,40 | 4,90 | 4 | 1169 |
| C | 1 | 21,40 | 42,80 | 35,80 | — | 4 | 70 |
| | 2a | 33,30 | 31,40 | 31,40 | 3,90 | 4 | 255 |
| | 2b | 38,40 | 40,60 | 18,90 | 2,10 | 5 | 715 |
| | 3 | 16,50 | 35,20 | 34,10 | 14,20 | 5 | 880 |
| D | 1 | 8,80 | 22,70 | 64,00 | 4,70 | 5 | 128 |
| | 2a | 20,80 | 39,30 | 32,80 | 7,10 | 5 | 336 |
| | 2b | 25,60 | 36,70 | 30,20 | 7,50 | 5 | 632 |
| | 3 | 18,50 | 20,90 | 40,10 | 18,50 | 6 | 497 |
| E | 1 | 10,60 | 32,20 | 50,20 | 7,0 | 5 | 199 |
| | 2a | 21,20 | 44,70 | 25,30 | 8,80 | 4 | 400 |
| | 2b | 30,00 | 36,60 | 29,10 | 4,30 | 5 | 643 |
| | 3 | 13,00 | 28,90 | 55,50 | 2,60 | 4 | 270 |
| F | 1 | 13,80 | 28,70 | 50,00 | 7,50 | 4 | 94 |
| | 2a | 26,60 | 29,70 | 35,30 | 8,40 | 4 | 249 |
| | 2b | 39,50 | 40,20 | 15,10 | 5,20 | 5 | 945 |
| | 3 | 24,80 | 30,50 | 38,90 | 5,80 | 4 | 823 |
| G | 1 | — | 31,60 | 63,30 | 5,10 | 5 | 117 |
| | 2a | 13,10 | 25,60 | 47,60 | 13,70 | 5 | 418 |
| | 2b | 21,80 | 31,00 | 35,30 | 11,90 | 5 | 742 |
| | 3 | 14,60 | 23,80 | 42,10 | 19,50 | 5 | 506 |
| H | 1 | 18,30 | 31,00 | 38,00 | 12,70 | 5 | 142 |
| | 2a | 28,70 | 32,80 | 34,60 | 4,10 | 5 | 439 |
| | 2b | 31,10 | 39,10 | 25,20 | 4,60 | 5 | 781 |
| | 3 | 30,80 | 26,20 | 30,40 | 13,10 | 5 | 619 |
| J | 1 | 22,10 | 47,10 | 30,80 | — | 5 | 68 |
| | 2a | 34,50 | 37,40 | 21,80 | 6,30 | 5 | 348 |
| | 2b | 43,50 | 42,10 | 12,80 | 2,10 | 5 | 749 |
| | 3 | 32,80 | 40,70 | 24,10 | 2,40 | 5 | 680 |
| Durchschnittszahlen | 1 | 16,90 | 35,70 | 43,30 | 4,10 | | |
| | 2a | 29,70 | 35,90 | 27,70 | 6,70 | | |
| | 2b | 34,60 | 37,40 | 23,00 | 5,00 | | |
| | 3 | 22,20 | 30,40 | 37,40 | 9,90 | | |
| K | 1 | — | 30,00 | 50,00 | 20,00 | 4 | 200 |
| | 2a | 7,40 | 22,20 | 29,70 | 40,70 | 4 | 540 |
| | 2b | 6,80 | 12,20 | 45,40 | 29,60 | 4 | 880 |
| | 3 | 4,4 | 17,40 | 39,1 | 39,10 | 3 | 460 |

Betrachten wir in Tabelle I die Ausformung einzelner Stärkeklassen bei jeder Versuchsfläche, so sehen wir, daß in Stieleichenbeständen, welche über 20 Jahre alt sind, also welche unmittelbar vor der ersten Durchforstung stehen, die vorherrschenden Stämme (Stärkeklasse 1) den größten Prozentsatz bestgeformter Stämme ergeben. Die 2. Stärkeklasse zeigt etwas weniger Stämme der I. Güteklasse, hat aber darum am meisten solche der II. Güteklasse und am wenigsten schlecht ausgeformte Stämme der III. und IV. Güteklasse, so daß man sagen kann, die Stämme der 1. und 2. Stärkeklasse sind im großen und ganzen ziemlich gleich ausgeformt. Die Stämme der 3. Stärkeklasse, also die mitherrschenden Stämme, sind am schlechtesten ausgeformt; sie haben am wenigsten Stämme der I. und am meisten solche der II. und IV. Güteklasse.

Bei Stieleichenbeständen in Grafrath, welche, wie ich schon früher erwähnt habe, im allgemeinen wegen ihres Standortes schlechtere Ausformung zeigen, sind die Stämme der 2. Stärkeklasse etwas besser ausgeformt als diese der 1. und 3. Stärkeklasse.

In den Traubeneichenbeständen in Kelheim sind — wie wir aus Tabelle II ersehen können — durchschnittlich die Stämme der 2. Stärkeklasse etwas besser ausgeformt als die der 1. Stärkeklasse (es gibt aber noch viele Bestände, wo vorherrschende Stämme bestgeformte sind). Die Stämme der 3. Stärkeklasse, also mitherrschende, sind auch hier solche, welche in Bezug auf Güte nach diesen der 2. und 1. Stärkeklasse stehen.

Anders ist es bei Buchenbeständen. Aus Tabelle III geht hervor, daß die Stämme der 2. Stärkeklasse, also herrschende, zum größten Prozentsatze bestgeformt sind, daß die Stämme der 1. und 2. Stärkeklasse minder gut geformt sind, dabei steht die 3. Stärkeklasse der 2. noch näher als die 1.

Was die Ausformung der verschiedenen Stärkeklassen bei Föhrenbeständen anbelangt, so sehen wir aus Tabelle IV, daß die herrschenden Stämme (Stärkeklasse 2) die beste Ausformung haben, und zwar unter diesen jene der Unterabteilung b (dünnere Stämme), dann folgen die Stämme der 3. Stärkeklasse. Die vorherrschenden Stämme (Stärkeklasse 1) zeigen auch

bei Föhrenbeständen schlechtere Ausformung als die Stämme der 2. und 3. Stärkeklasse.

---

Unsere Untersuchungen gipfeln in der Feststellung, daß die als vorherrschende Stämme ausgebildeten Individuen, bei Stiel- und in sehr vielen Beständen der Traubeneiche, zu den bestgeformten, bei Föhre und Buche dagegen zu den minder gutgeformten zählen; es kann somit jenen Durchforstungsmethoden, welche schon beim ersten Eintritt in den geschlossenen Stangenwald die Zukunftshaubarkeitsstämme auswählen und mit Farbe festlegen, so daß die folgenden Wirtschafter an diese Auswahl gebunden sind, nur für Eichenbestände eine in der Natur der Eiche liegende Berechtigung zuerkannt werden. Für Buchen- und Föhrenbestände dagegen empfiehlt es sich mit der Auswahl der Zukunftsstämme zu warten und die ersten Durchforstungen nur mit Rücksicht auf Beseitigung der schlechtgeformten herrschenden Stämme durchzuführen.

---

Zum Schlusse fühle ich mich gedrungen, Herrn Prof. Dr. Heinrich Mayr für die Anregung zu obigem Thema, sowie für die Unterstützung bei der Auswahl der Versuchsflächen meinen wärmsten Dank zu sagen.

---

# 1. Das Ergebnis der Untersuchungen auf den e

**auf 1 ha**

| Brusthöhestärke in cm | Bezeichnung und Alt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A 14 | | | | | B 19 | | | | | C 22 | | | | | D 25 | | | | | E 25 | | | | | |
| | Zahl der Stäm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I | II | III | IV | Zu-samm. | I | II | III | IV | Zu-samm. | I | II | III | IV | Zu-samm. | I | II | III | IV | Zu-samm. | I | II | III | IV | Zu-samm. | I | II |
| 3 | — | 300 | 800 | 200 | 1300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 200 | 500 | 1700 | 700 | 3100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 400 | 600 | 1000 | 200 | 2200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 100 | 300 | 800 | 100 | 1300 | 26 | 120 | 520 | 107 | 773 | 33 | 200 | 383 | 133 | 749 | — | 275 | 325 | 75 | 675 | 6 | 37 | 94 | 37 | 174 | — | 42 |
| 7 | 100 | 300 | 100 | — | 500 | 80 | 120 | 386 | 239 | 825 | 100 | 316 | 300 | 84 | 800 | 75 | 250 | 225 | 75 | 625 | 44 | 81 | 225 | 106 | 456 | 21 | 146 |
| 8 | — | 100 | 100 | – | 200 | 27 | 146 | 253 | 53 | 479 | 167 | 283 | 183 | 50 | 683 | 100 | 275 | 225 | 25 | 625 | 25 | 112 | 300 | 81 | 518 | 83 | 250 |
| 9 | | — | — | 100 | 100 | 13 | 200 | 120 | 107 | 440 | 83 | 250 | 150 | 17 | 500 | 125 | 75 | 100 | — | 300 | 44 | 118 | 200 | 43 | 405 | 21 | 208 |
| 10 | — | — | — | 100 | 100 | 40 | 93 | 93 | — | 226 | 150 | 167 | 150 | 16 | 483 | 50 | 200 | 175 | — | 425 | 75 | 132 | 150 | 25 | 382 | 83 | 146 |
| 11 | 800 | 2100 | 4500 | 1300 | 8800 | – | 40 | 67 | 53 | 160 | – | 33 | 17 | — | 50 | 75 | 50 | 25 | — | 150 | 44 | 150 | 81 | 12 | 287 | — | 146 |
| 12 | | | | | | 13 | — | 40 | 13 | 66 | 17 | 50 | 33 | – | 100 | 25 | 50 | 50 | — | 125 | 37 | 169 | 75 | 6 | 287 | 21 | 62 |
| 13 | | | | | | — | — | 26 | — | 26 | — | 17 | — | — | 17 | 50 | 25 | 25 | 25 | 125 | 44 | 56 | 25 | — | 125 | — | 62 |
| 14 | | | | | | — | 27 | — | — | 27 | 16 | – | — | 17 | 33 | — | 25 | — | — | 25 | 18 | 31 | 25 | 6 | 80 | 42 | — |
| 15 | | | | | | – | – | – | 13 | 13 | 566 | 1316 | 1216 | 317 | 3415 | 25 | — | — | — | 25 | — | 12 | 31 | — | 43 | — | 21 |
| 16 | | | | | | 199 | 746 | 1505 | 585 | 3035 | | | | | | — | — | 25 | — | 25 | — | 6 | 6 | — | 12 | — | — |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | 512 | 1225 | 1175 | 200 | 3125 | 337 | 904 | 1212 | 316 | 2769 | — | — |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 271 | 1083 |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

elnen Versuchsflächen in Stieleichenbeständen
echnet.

der Versuchsbestände

| | G 32 | | | | | H 33 | | | | | J 38 | | | | | K 30 | | | | | L 35 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| in Güteklassen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. |
| 25 | 729 | | | | | | | | | | | | | | | | — | 225 | 475 | 225 | 925 | | | | | |
| 86 | 687 | | | | | | | | | | | | | | | | — | 250 | 475 | 375 | 1100 | | | | | |
| 03 | 811 | — | 100 | 183 | 150 | 433 | — | 53 | 120 | 52 | 225 | | | | | | — | 375 | 300 | 275 | 950 | | | | | |
| 04 | 583 | 33 | 66 | 117 | 50 | 266 | — | 60 | 173 | 32 | 265 | | | | | | 25 | 75 | 125 | 75 | 300 | — | — | 128 | 96 | 224 |
| — | 417 | 83 | 117 | 233 | 50 | 483 | 7 | 73 | 173 | 46 | 299 | — | 50 | 83 | 42 | 175 | — | 100 | 25 | 75 | 200 | 32 | 128 | 128 | 96 | 384 |
| 20 | 249 | — | 50 | 66 | — | 116 | 26 | 60 | 113 | 13 | 212 | 8 | 75 | 50 | — | 133 | — | — | 25 | — | 25 | — | 32 | 64 | 32 | 128 |
| — | 166 | — | 83 | 83 | 33 | 199 | 20 | 80 | 73 | 20 | 193 | 17 | 50 | 58 | 17 | 142 | — | — | 25 | 25 | 50 | — | 128 | 32 | — | 160 |
| — | 83 | — | 17 | 50 | — | 67 | 40 | 53 | 40 | 13 | 146 | 25 | 67 | 50 | 8 | 150 | — | 25 | — | — | 25 | — | 32 | 64 | — | 96 |
| — | 42 | 17 | — | 17 | — | 34 | 20 | 53 | 60 | 7 | 140 | 25 | 83 | 58 | — | 166 | 25 | 1050 | 1450 | 1050 | 3575 | — | 96 | — | — | 96 |
| — | 21 | — | — | 16 | — | 16 | 27 | 40 | 27 | 13 | 107 | 17 | 75 | 25 | — | 117 | | | | | | — | 64 | 64 | — | 128 |
| — | 20 | 133 | 433 | 765 | 283 | 1614 | 20 | 20 | 33 | — | 73 | 25 | 67 | 25 | — | 117 | | | | | | — | 64 | 64 | — | 128 |
| — | 20 | | | | | | 13 | 13 | 19 | — | 45 | 25 | 33 | — | — | 58 | | | | | | — | — | 32 | — | 32 |
| 18 | 3828 | | | | | | 6 | 7 | 13 | — | 26 | — | 33 | 17 | — | 50 | | | | | | — | 32 | — | — | 32 |
| | | | | | | | — | — | 12 | — | 12 | 16 | 8 | 42 | — | 66 | | | | | | — | — | | — | — |
| | | | | | | | 6 | 6 | — | — | 12 | — | — | 17 | — | 17 | | | | | | — | — | 32 | 32 | 64 |
| | | | | | | | — | 6 | — | — | 6 | 16 | 17 | — | — | 33 | | | | | | 32 | 576 | 608 | 256 | 1472 |
| | | | | | | | 185 | 524 | 856 | 196 | 1761 | — | 8 | 8 | — | 16 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | — | 8 | — | — | 8 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 8 | — | 8 | — | 16 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | — | — | 17 | — | 17 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 182 | 574 | 458 | 67 | 1281 | | | | | | | | | | |

## 2. Das Ergebnis der Untersuchungen auf einzel

**auf 1 ha**

| Brusthöhestärke in cm | Bezeichnung und Alt | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A 25 | | | | | B 26 | | | | | C 30 | | | | |
| | Zahl der Stäm | | | | | | | | | | | | | | |
| | I | II | III | IV | Zusammen | I | II | III | IV | Zusammen | I | II | III | IV | Zusa me |
| 4 | 14 | 83 | 69 | 83 | 249 | | | | | | | | | | |
| 5 | 56 | 222 | 347 | 97 | 722 | | | | | | | | | | |
| 6 | 153 | 361 | 319 | 139 | 972 | 32 | 151 | 205 | 86 | 474 | 52 | 82 | 103 | 10 | 2 |
| 7 | 97 | 319 | 264 | 42 | 722 | 21 | 173 | 292 | 76 | 562 | 62 | 165 | 41 | — | 2 |
| 8 | 42 | 222 | 249 | 14 | 527 | 21 | 270 | 270 | 65 | 626 | 154 | 175 | 114 | 10 | 4 |
| 9 | 56 | 222 | 69 | — | 347 | 43 | 108 | 259 | 54 | 464 | 134 | 206 | 93 | 20 | 4 |
| 10 | 56 | 42 | 69 | 13 | 180 | 32 | 14 | 119 | 11 | 303 | 124 | 164 | 52 | — | 3 |
| 11 | 14 | 69 | — | — | 83 | 11 | 43 | 162 | — | 216 | 93 | 62 | 10 | — | 1 |
| 12 | 14 | 28 | 14 | — | 56 | 11 | 43 | 76 | — | 130 | 82 | 113 | 31 | — | 2 |
| 13 | — | — | 42 | 14 | 56 | — | 21 | 54 | — | 75 | 41 | 31 | 10 | 10 | |
| 14 | — | 14 | 14 | — | 28 | — | — | 21 | 11 | 33 | 21 | — | 41 | — | |
| 15 | 502 | 1582 | 1456 | 402 | 3942 | — | — | 11 | — | 11 | — | 21 | 10 | — | |
| 16 | | | | | | — | — | — | — | — | 10 | 21 | — | — | |
| 17 | | | | | | — | — | — | 10 | 10 | 11 | 10 | 10 | — | |
| 18 | | | | | | 171 | 950 | 1469 | 313 | 2903 | 10 | — | 10 | — | |
| 19 | | | | | | | | | | | — | — | 10 | — | |
| 20 | | | | | | | | | | | 10 | — | — | — | |
| 21 | | | | | | | | | | | 804 | 1050 | 545 | 50 | 24 |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | |

## Versuchsflächen in Traubeneichenbeständen

echnet.

der Versuchsbestände

| D 36 | | | | | E 37 | | | | | F 48 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| in Güteklassen | | | | | | | | | | | | | | |
| I | II | III | IV | Zusammen | I | II | III | IV | Zusammen | I | II | III | IV | Zusammen |
| — | 72 | — | — | 72 | 63 | 87 | 75 | 12 | 237 | | | | | |
| 24 | 169 | 121 | 24 | 338 | 50 | 112 | 88 | 12 | 262 | | | | | |
| 97 | 338 | 145 | — | 580 | 100 | 125 | 88 | — | 313 | 23 | 106 | 70 | 12 | 211 |
| 48 | 169 | 145 | 48 | 410 | 62 | 75 | 25 | 13 | 175 | 23 | 165 | 106 | 12 | 306 |
| 21 | 145 | 48 | — | 314 | 113 | 100 | 12 | — | 225 | 59 | 106 | 106 | — | 271 |
| 48 | 97 | 96 | — | 241 | 37 | 88 | 38 | 12 | 175 | 59 | 70 | 106 | — | 235 |
| 97 | 193 | 96 | — | 386 | 75 | 37 | 13 | — | 125 | 83 | 35 | 23 | — | 141 |
| 97 | 24 | — | — | 121 | 38 | 50 | 12 | — | 100 | 47 | 70 | 23 | 12 | 152 |
| 48 | 72 | 24 | — | 144 | 37 | 13 | 12 | — | 62 | 59 | 70 | 23 | 12 | 164 |
| 72 | 97 | 24 | — | 193 | 13 | 12 | 13 | — | 38 | 35 | 47 | 35 | 12 | 129 |
| 48 | 72 | — | — | 120 | — | 12 | — | — | 12 | 70 | 23 | 12 | 12 | 117 |
| — | 48 | — | — | 48 | — | 12 | 13 | — | 25 | — | 23 | 35 | — | 58 |
| 48 | 24 | — | — | 72 | — | — | 12 | — | 12 | 23 | 59 | — | — | 82 |
| 24 | — | — | — | 24 | 588 | 723 | 401 | 49 | 1761 | 23 | 35 | 23 | — | 81 |
| — | — | — | — | — | | | | | | 12 | 23 | — | 12 | 47 |
| 24 | — | — | 24 | 48 | | | | | | 23 | — | — | — | 23 |
| 796 | 1520 | 669 | 96 | 3111 | | | | | | — | — | 12 | 12 | 24 |
| | | | | | | | | | | — | 12 | — | — | 12 |
| | | | | | | | | | | 539 | 844 | 574 | 96 | 2053 |

# 3. Das Ergebnis der Untersuchungen auf den

auf 1 ha

| Bruchhöhestärke in cm | Bezeichnung und Alt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A 18 | | | | | B 19 | | | | | C 25 | | | | | D 25 | | | | | E 25 | | | | |
| | Zahl der Stäm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I | II | III | IV | Zu-samm. | I | II | III | IV | Zu-samm. | I | II | III | IV | Zu-samm. | I | II | III | IV | Zu-samm. | I | II | III | IV | Zu |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 98 | 131 | 131 | 65 | 425 | — | 433 | 500 | 100 | 1033 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 32 | 98 | 425 | 98 | 653 | — | 200 | 433 | 100 | 733 | 70 | 175 | 140 | — | 385 | | | | | | — | 113 | 264 | — | 37 |
| 6 | — | 131 | 392 | 163 | 686 | — | 100 | 500 | 67 | 667 | 35 | 315 | 280 | — | 630 | — | 182 | 364 | — | 546 | 19 | 113 | 367 | 75 | 57 |
| 7 | 33 | 98 | 261 | 98 | 490 | 33 | 100 | 100 | 33 | 266 | 35 | 210 | 140 | 70 | 455 | 61 | 121 | 121 | 61 | 364 | 28 | 132 | 245 | 75 | 48 |
| 8 | — | 65 | 294 | 98 | 457 | — | 100 | 367 | 133 | 600 | 175 | 140 | 105 | 35 | 455 | 242 | 364 | 60 | — | 666 | 9 | 104 | 273 | 28 | 41 |
| 9 | — | 33 | 327 | 65 | 425 | 33 | 33 | 133 | 33 | 232 | 70 | 70 | 140 | 35 | 315 | 243 | 121 | — | — | 364 | 28 | 179 | 235 | 9 | 45 |
| 10 | 33 | — | 131 | 65 | 229 | — | 33 | 167 | — | 200 | 105 | 140 | 70 | — | 315 | 242 | 242 | 182 | — | 666 | 38 | 160 | 188 | 28 | 41 |
| 11 | 32 | 65 | 98 | — | 195 | — | — | 67 | 100 | 167 | 105 | 105 | 70 | — | 280 | 182 | 121 | 182 | — | 485 | 19 | 113 | 75 | 28 | 23 |
| 12 | — | — | 196 | 33 | 229 | — | — | 33 | 33 | 66 | — | 105 | 105 | — | 210 | 121 | — | 61 | 60 | 242 | 28 | 94 | 132 | 9 | 26 |
| 13 | — | — | 33 | — | 33 | — | — | 33 | — | 33 | 35 | 70 | 35 | — | 140 | 61 | — | — | — | 61 | 9 | 56 | 66 | 28 | 15 |
| 14 | — | — | 32 | — | 32 | — | — | — | 33 | 33 | — | 70 | 105 | — | 175 | 121 | — | — | — | 121 | 9 | 28 | 9 | — | 4 |
| 15 | — | 32 | — | — | 32 | — | — | 33 | — | 33 | — | 35 | — | — | 35 | — | — | — | — | — | — | 9 | 10 | 9 | 2 |
| 16 | — | — | — | — | — | — | — | — | 33 | 33 | — | 105 | 35 | — | 140 | — | — | 60 | — | 60 | — | — | 9 | — | |
| 17 | — | — | 33 | — | 33 | — | — | — | 33 | 33 | — | | — | — | — | — | 60 | — | — | 60 | 10 | 9 | — | 9 | 2 |
| 18 | — | — | — | — | — | 66 | 999 | 2366 | 698 | 4129 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | 9 | 10 | 2 |
| 19 | — | — | — | 33 | 33 | | | | | | — | 35 | 70 | — | 105 | — | — | — | — | — | — | — | 9 | — | |
| 20 | 228 | 653 | 2353 | 718 | 3952 | | | | | | — | 35 | 35 | — | 70 | — | 61 | 121 | 60 | 242 | — | — | 9 | — | |
| 21 | | | | | | | | | | | 630 | 1610 | 1330 | 140 | 3710 | 1273 | 1272 | 1151 | 181 | 3877 | 197 | 1119 | 1900 | 308 | 352 |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

lnen Versuchsflächen in Buchenbeständen

nnet.

r Versuchsbestände

| F 30 | | | | G 30 | | | | | H 35 | | | | | J 25 | | | | | K 35 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Güteklassen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 230 | 345 | 57 | 632 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 172 | 747 | 1322 | 115 | 2356 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 287 | 517 | 1149 | 173 | 2126 | 29 | 343 | 400 | 171 | 943 |
| | | | | 8 | 24 | 16 | 4 | 52 | | | | | | — | 345 | 460 | 172 | 977 | — | 228 | 428 | 314 | 970 |
| 167 | 200 | 33 | 416 | 29 | 102 | 110 | 24 | 265 | | | | | | 57 | 58 | 460 | 115 | 690 | — | 29 | 314 | 86 | 429 |
| 150 | 100 | 16 | 366 | 29 | 86 | 85 | 37 | 237 | | | | | | — | 115 | 172 | 115 | 402 | — | 57 | 257 | 172 | 486 |
| 117 | 167 | 65 | 366 | 41 | 65 | 69 | 24 | 199 | — | 67 | 111 | 11 | 189 | — | — | 172 | 172 | 344 | — | 28 | 114 | 115 | 257 |
| 83 | 134 | 66 | 316 | 20 | 69 | 82 | 8 | 179 | 17 | 50 | 67 | 38 | 172 | — | — | 115 | 57 | 172 | — | 57 | 86 | 28 | 171 |
| 117 | 67 | — | 233 | 57 | 78 | 41 | 16 | 192 | 6 | 44 | 50 | 33 | 133 | — | — | — | — | — | — | — | 86 | 57 | 143 |
| 33 | 117 | 49 | 216 | 20 | 53 | 57 | 12 | 142 | 5 | 44 | 78 | 17 | 144 | — | — | — | — | – | — | — | — | — | — |
| 67 | 83 | — | 150 | 20 | 29 | 33 | 4 | 86 | 6 | 44 | 44 | 17 | 111 | — | — | — | 57 | 57 | — | — | – | 29 | 29 |
| 49 | 16 | — | 82 | 4 | 20 | 25 | 12 | 61 | 5 | 67 | 55 | 17 | 144 | 516 | 2012 | 4195 | 1033 | 7756 | — | — | — | 28 | 28 |
| — | 83 | — | 100 | 12 | 16 | 25 | — | 53 | 11 | 50 | 50 | 6 | 117 | | | | | | 29 | 742 | 1685 | 1000 | 3456 |
| — | 67 | — | 67 | — | 20 | 12 | 4 | 36 | 5 | 28 | 39 | — | 72 | | | | | | | | | | |
| 17 | 33 | 33 | 100 | 4 | 12 | 12 | 8 | 36 | 6 | 55 | 55 | 5 | 121 | | | | | | | | | | |
| 17 | 33 | – | 50 | — | 4 | 4 | 8 | 16 | 5 | 22 | 44 | 11 | 82 | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | 4 | 8 | 8 | — | 20 | 6 | 17 | 22 | 5 | 50 | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | 4 | — | 8 | 4 | 16 | — | 6 | 11 | 5 | 22 | | | | | | | | | | |
| 16 | — | — | 16 | — | — | 4 | 4 | 8 | — | 11 | 17 | 5 | 33 | | | | | | | | | | |
| 833 | 1100 | 262 | 2478 | — | — | 4 | — | 4 | — | 5 | 17 | — | 22 | | | | | | | | | | |
| | | | | — | — | — | 4 | 4 | — | — | 17 | — | 17 | | | | | | | | | | |
| | | | | – | — | 4 | 4 | 8 | 5 | — | 17 | — | 22 | | | | | | | | | | |
| | | | | — | — | 4 | — | 4 | — | 5 | 11 | — | 16 | | | | | | | | | | |
| | | | | 252 | 586 | 603 | 177 | 1618 | — | 6 | — | — | 6 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | — | 6 | — | — | 6 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | — | — | 5 | — | 5 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 77 | 527 | 710 | 170 | 1484 | | | | | | | | | | |

# 4. Das Ergebnis der Untersuchungen auf de

**auf 1 h**

| Brusthöhestarke in cm | Bezeichnung und A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A 35 | | | | | B 38 | | | | | C 45 | | | | | D 34 | | | | | E 35 | | | | |
| | Zahl der St | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | |
| 6 | 52 | 90 | 64 | — | 206 | — | 19 | 38 | 19 | 76 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 39 | 116 | 142 | 39 | 336 | 77 | 57 | 115 | 19 | 268 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 116 | 90 | 142 | 39 | 387 | 96 | 173 | 134 | 19 | 422 | 10 | 20 | 45 | 10 | 85 | 6 | 12 | 11 | 5 | 34 | | | | | |
| 9 | 116 | 168 | 116 | 39 | 439 | 154 | 134 | 115 | — | 403 | 10 | 30 | 45 | 30 | 115 | 5 | 6 | 6 | 6 | 23 | — | 7 | 21 | — | |
| 10 | 155 | 155 | 103 | — | 413 | 134 | 57 | 96 | — | 287 | 45 | 75 | 85 | 35 | 240 | 12 | 17 | 35 | 23 | 87 | — | 29 | 50 | 7 | |
| 11 | 129 | 77 | 77 | 39 | 322 | 154 | 115 | 57 | — | 326 | 30 | 95 | 65 | 30 | 220 | 6 | 11 | 70 | 17 | 104 | 14 | 21 | 50 | — | |
| 12 | 142 | 129 | 39 | 26 | 336 | 77 | 134 | — | — | 211 | 50 | 90 | 60 | 20 | 220 | 23 | 29 | 35 | 23 | 110 | 21 | 21 | 29 | — | |
| 13 | 64 | 103 | 39 | 13 | 219 | 115 | 96 | — | — | 211 | 45 | 65 | 35 | 5 | 150 | 40 | 29 | 52 | 18 | 139 | 21 | 57 | 43 | 7 | |
| 14 | 103 | 103 | 26 | — | 232 | 96 | 38 | 38 | 19 | 191 | 60 | 65 | 35 | 10 | 170 | 35 | 70 | 69 | 23 | 197 | 43 | 43 | 57 | 14 | |
| 15 | 51 | 52 | 26 | — | 129 | 115 | 134 | 38 | 19 | 287 | 65 | 65 | 25 | — | 155 | 29 | 46 | 41 | 6 | 122 | 43 | 21 | 29 | — | |
| 16 | 39 | 51 | — | — | 90 | 115 | 19 | 19 | — | 153 | 60 | 35 | 35 | — | 130 | 35 | 41 | 40 | — | 116 | 50 | 64 | 29 | 7 | |
| 17 | 13 | 13 | 26 | — | 52 | 38 | 38 | — | — | 76 | 45 | 60 | 5 | — | 110 | 40 | 46 | 35 | 6 | 127 | 36 | 50 | 29 | — | |
| 18 | — | 12 | 13 | — | 25 | 19 | 38 | — | — | 57 | 30 | 20 | 30 | 5 | 85 | 23 | 29 | 6 | 12 | 70 | 36 | 57 | 29 | 14 | |
| 19 | — | — | 13 | — | 13 | 19 | 19 | 19 | — | 57 | 20 | 20 | 25 | 5 | 70 | 29 | 46 | 17 | 6 | 98 | 14 | 43 | 29 | 7 | |
| 20 | 1019 | 1159 | 826 | 195 | 3199 | — | 38 | — | — | 38 | 25 | 20 | 10 | — | 55 | 17 | 23 | 29 | 12 | 81 | 14 | 50 | 29 | 7 | |
| 21 | | | | | | — | — | — | — | — | 10 | 20 | 15 | — | 45 | 6 | 17 | 35 | — | 58 | 21 | 29 | 14 | 7 | |
| 22 | | | | | | 19 | — | — | — | 19 | 15 | 15 | 10 | — | 40 | 12 | 23 | 17 | — | 52 | 14 | 14 | 29 | 7 | |
| 23 | | | | | | — | — | 19 | — | 19 | — | 10 | — | — | 10 | 6 | 23 | 12 | 6 | 47 | — | 29 | 21 | — | |
| 24 | | | | | | 1228 | 1109 | 669 | 95 | 3101 | — | — | — | — | — | 5 | 17 | 41 | 6 | 69 | — | 14 | 29 | — | |
| 25 | | | | | | | | | | | — | — | 10 | — | 10 | — | 6 | 17 | — | 23 | 7 | 7 | 14 | — | |
| 26 | | | | | | | | | | | — | 5 | 5 | — | 10 | — | — | 12 | — | 12 | — | — | 7 | 7 | |
| 27 | | | | | | | | | | | 520 | 710 | 540 | 150 | 1920 | 6 | — | 6 | — | 12 | 334 | 556 | 538 | 84 | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | — | 6 | 6 | — | 12 | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | 335 | 497 | 592 | 169 | 1593 | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## en Versuchsflächen in Föhrenbeständen

t.

| Versuchsbestände | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F 38 | | | G 41 | | | | | H 43 | | | | | J 46 | | | | | K 33 | | | | |
| Güteklassen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. | I | II | III | IV | Zusamm. |
| 61 | — | 88 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 | 14 | 204 | | | | | | — | 36 | 35 | 9 | 80 | | | | | | | | | | |
| 82 | — | 191 | — | 19 | 37 | 25 | 81 | 18 | 54 | 45 | 9 | 126 | 33 | 32 | 38 | 5 | 108 | | | | | |
| 102 | 34 | 340 | 6 | 19 | 50 | 12 | 87 | 54 | 18 | 45 | 27 | 144 | 22 | 49 | 44 | — | 115 | — | 40 | 40 | 60 | 140 |
| 48 | 7 | 218 | 31 | 19 | 38 | 12 | 100 | 45 | 27 | 36 | 18 | 126 | 44 | 60 | 38 | 5 | 147 | — | 20 | 60 | 60 | 140 |
| 20 | 21 | 238 | 12 | 13 | 44 | 13 | 82 | 71 | 27 | 27 | 18 | 143 | 38 | 60 | 22 | — | 120 | 20 | 20 | 80 | 60 | 180 |
| 20 | 21 | 190 | 25 | 50 | 44 | 37 | 156 | 36 | 98 | 27 | 9 | 170 | 86 | 76 | 22 | 6 | 190 | 20 | 40 | 80 | 80 | 220 |
| 20 | — | 163 | 19 | 37 | 37 | 19 | 112 | 54 | 54 | 45 | 9 | 162 | 65 | 76 | 16 | — | 157 | 20 | 60 | 80 | 80 | 240 |
| 34 | — | 136 | 44 | 37 | 69 | 19 | 169 | 63 | 45 | 45 | — | 153 | 81 | 60 | 27 | 6 | 174 | 20 | 40 | 120 | 60 | 240 |
| 34 | 14 | 102 | 37 | 50 | 44 | 25 | 156 | 72 | 54 | 18 | 9 | 153 | 76 | 65 | 11 | 5 | 157 | — | 20 | 120 | 40 | 180 |
| 34 | 7 | 81 | 37 | 56 | 62 | 25 | 180 | 18 | 54 | 62 | 9 | 143 | 60 | 60 | 22 | 5 | 147 | — | 20 | 60 | 40 | 120 |
| 14 | — | 47 | 25 | 50 | 50 | — | 125 | 36 | 27 | 36 | 9 | 108 | 44 | 54 | 16 | — | 114 | — | 40 | 60 | 20 | 120 |
| 6 | — | 19 | 31 | 25 | 50 | 19 | 125 | 36 | 27 | 18 | — | 81 | 38 | 27 | 27 | 17 | 109 | 20 | 40 | 20 | 60 | 140 |
| 27 | 7 | 34 | 6 | 31 | 37 | 19 | 93 | 18 | 53 | 36 | 9 | 116 | 22 | 38 | 11 | — | 71 | 20 | 20 | 80 | 40 | 160 |
| — | — | 27 | 12 | 13 | 62 | — | 87 | 27 | 27 | 44 | — | 98 | 22 | 38 | — | — | 60 | — | 40 | 20 | — | 60 |
| 6 | — | 13 | 6 | 19 | 25 | — | 50 | 9 | 9 | 18 | — | 36 | 27 | 11 | 16 | 5 | 59 | — | 20 | 20 | 20 | 60 |
| 14 | — | 20 | — | 19 | 25 | 19 | 63 | 9 | 8 | 18 | 9 | 44 | 11 | 16 | 22 | — | 49 | — | — | 20 | 20 | 40 |
| 597 | 125 | 2121 | — | 12 | 25 | — | 37 | 9 | 18 | 18 | — | 45 | 5 | 11 | 5 | — | 21 | — | — | 40 | — | 40 |
| | | | — | 19 | 6 | — | 25 | 8 | — | — | 9 | 17 | 5 | 16 | — | — | 21 | 120 | 420 | 900 | 640 | 2080 |
| | | | — | 6 | 19 | 6 | 31 | — | 9 | 9 | — | 18 | 5 | — | 5 | — | 10 | | | | | |
| | | | — | — | 12 | — | 12 | — | 9 | 9 | — | 18 | — | — | 5 | — | 5 | | | | | |
| | | | — | — | — | — | — | 583 | 654 | 591 | 153 | 1981 | — | 5 | 6 | — | 11 | | | | | |
| | | | — | — | 12 | — | 12 | | | | | | 684 | 754 | 353 | 54 | 1845 | | | | | |
| | | | 291 | 494 | 748 | 250 | 1783 | | | | | | | | | | | | | | | |